

ESTUDIOS

Avanzando hacia la resiliencia y sostenibilidad de las áreas de montaña en Europa. El proyecto MOVING

María Mar Delgado-Serrano¹

Resumen: Las zonas de montaña europeas proporcionan bienes y servicios públicos cruciales para el bienestar de la sociedad, pero también se encuentran entre las áreas rurales más remotas y son muy vulnerables frente a amenazas como el cambio climático. El proyecto H2020 MOVING investiga como incrementar la resiliencia y sostenibilidad en 23 zonas montañosas a través de las cadenas de valor existentes. MOVING tiene un enfoque metodológico participativo, sistémico e integrado, investigando cada zona como un sistema socio-ecológico, en el que existen cadenas de valor basadas en recursos naturales que son clave para el desarrollo sostenible pero que enfrentan vulnerabilidades. Las principales vulnerabilidades de los usos del suelo y de las cadenas de valor identificadas con los actores locales son cambio climático, cambios de uso del suelo, despoblación, pérdida de biodiversidad, degradación de recursos naturales. También se han identificado mecanismos adaptativos para incrementar la resiliencia y sostenibilidad.

Palabras clave: *cadenas de valor, zonas de montaña, sistemas socio-ecológicos, vulnerabilidad, Horizonte 2020.*

Fecha de recepción: 11 de diciembre de 2023.

Fecha de admisión: 19 de diciembre de 2023.

¹ Universidad de Córdoba, <https://orcid.org/0000-0003-0171-6097>, mmdelgado@uco.es

Moving towards the resilience and sustainability of mountain areas in Europe. The MOVING project

Abstract: European mountain areas provide public goods and services crucial to the well-being of society, but they are also among the most remote rural areas and are highly vulnerable to threats such as climate change. The H2020 MOVING project investigates how to increase resilience and sustainability in 23 mountain areas through existing value chains. MOVING has a participatory, systemic and integrated methodological approach, investigating each area as a socio-ecological system, in which there are value chains based on natural resources that are key to sustainable development but that face vulnerabilities. The main vulnerabilities of land uses and value chains identified with local actors are climate change, changes in land use, depopulation, loss of biodiversity, degradation of natural resources. Adaptive mechanisms have also been identified to increase resilience and sustainability.

Keywords: *value chains, mountain areas, socio-ecological systems, vulnerability, Horizon 2020.*

Vers la résilience et la durabilité des zones de montagne en Europe. Le projet MOVING

Résumé : Les zones de montagne européennes fournissent des biens et services publics essentiels au bien-être de la société, mais elles comptent également parmi les zones rurales les plus reculées et sont très vulnérables aux menaces telles que le changement climatique. Le projet H2020 MOVING étudie comment accroître la résilience et la durabilité dans 23 zones de montagne grâce aux chaînes de valeur existantes. MOVING a une approche méthodologique participative, systémique et intégrée, étudiant chaque zone comme un système socio-écologique, dans lequel se trouvent des chaînes de valeur basées sur des ressources naturelles qui sont essentielles au développement durable mais qui sont confrontées à des vulnérabilités. Les principales vulnérabilités des usages des terres et des chaînes de valeur identifiées avec les acteurs locaux sont le changement climatique, les changements d'usage des terres, le dépeuplement, la perte de biodiversité, la dégradation des ressources naturelles. Des mécanismes adaptatifs ont également été identifiés pour accroître la résilience et la durabilité.

Mots clés : *chaînes de valeur, zones de montagne, systèmes socio-écologiques, vulnérabilité, Horizon 2020.*

I. Introducción

Las montañas cubren el 36% de Europa y albergan al 16% de la población europea (Drexler et al., 2016), atraviesan muchas fronteras nacionales y ofrecen una gran diversidad de ecosistemas y usos del suelo (Schröter et al., 2005). Los usos del suelo y el manejo de los recursos naturales son el resultado de las complejas interacciones entre los ecosistemas existentes y las prácticas realizadas por los actores locales, incluidas las diversas formas de producción agraria. La continua

interacción entre los habitantes y el territorio a través de procesos bio-geofísicos y socio-culturales conforman los denominados sistemas socio-ecológicos (Berkes & Folke, 1998).

Las cadenas montañosas son consideradas la *infravalorada columna vertebral ecológica* de Europa (Hazeu et al., 2010) ya que la mayoría de los servicios ecosistémicos esenciales que proporcionan no son apenas valorados. Estos territorios proveen de una amplia gama de bienes cuyos beneficios no sólo alcanzan a las comunidades que viven dentro de las montañas, sino que también son de importancia social, económica y medioambiental para todo el continente (Grêt-Regamey et al., 2012).

Los ecosistemas de montaña son muy vulnerables a una amplia gama de factores de cambio globales y regionales (Immerzeel et al., 2020; Kohler et al., 2010). En particular, están sufriendo efectos de amplio alcance a causa del cambio climático global: desde la reducción de los glaciares y la disminución de la disponibilidad de agua hasta el aumento de la exposición a eventos y fenómenos climáticos extremos (Hock et al., 2019). Se prevé que esta tendencia se acentúe en el futuro. Además, también se ven afectados por factores no climáticos como los cambios en el uso del suelo, la degradación del suelo (por erosión, abandono o contaminación) y los cambios demográficos.

A pesar de su relevancia, existe un conocimiento limitado sobre el alcance y la magnitud de la vulnerabilidad de las montañas a diferentes factores de cambio, y sobre todo de su importancia relativa en cada contexto particular y en los diferentes sistemas de uso del suelo (principalmente bosques, pastizales y agricultura).

En todas las zonas de montaña existen cadenas de valor basadas en los recursos locales. Crescenzi and Harman (2023) definen las cadenas de valor como el conjunto de tareas que realizan las empresas y los agentes para llevar un producto desde su concepción hasta su uso final. En concreto, consideramos cadenas de valor de montaña a aquellas que tienen sus principales inputs en los recursos naturales existentes en las zonas de montaña.

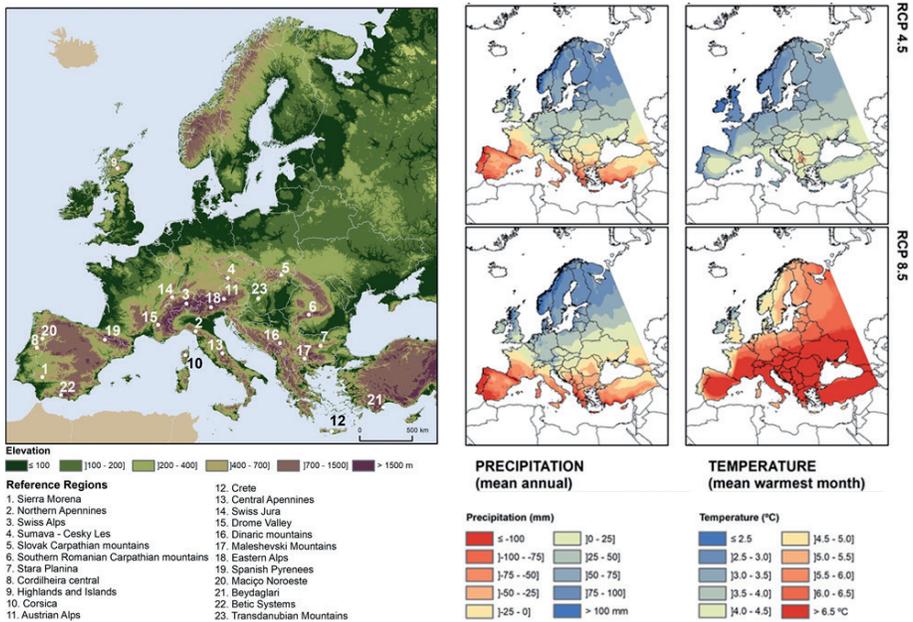
La mayoría de las cadenas de valor de montaña se basan en el sector primario (agricultura y silvicultura) y tienen un fuerte vínculo con los recursos naturales de la zona, al menos en las primeras fases de producción, y, en consecuencia, con el sistema de uso de la tierra a través de la agricultura y la silvicultura, o el turismo. La viabilidad y la competitividad de estas cadenas de valor es esencial para el desarrollo sostenible de estos territorios, y a la vez está condicionada por la existencia y calidad de estos recursos naturales.

Las cadenas de valor de las zonas de montaña generan valor en estas zonas remotas vinculando los bienes y servicios generados en las mismas con actividades situadas en otros lugares (procesado de los productos, marketing, logística o distribución), creando flujos de bienes y servicios entre territorios diferentes y generando estrategias de desarrollo en la comercialización de bienes y servicios (Moretti et al., 2023).

En este contexto, el proyecto MOVING financiado por el programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea tiene como objetivo crear capacidades e identificar los marcos de políticas necesarios en Europa para el establecimiento de cadenas de valor nuevas e innovadoras o mejoradas/ampliadas que contribuyan a la resiliencia y sostenibilidad de las zonas de montaña, a través de un enfoque participativo y ascendente.

El proyecto se desarrolla en 23 regiones montañosas (Figura 1) representativas de la diversidad y heterogeneidad de las montañas en 16 países europeos (incluidos

FIGURA 1. Regiones montañosas incluidas en el proyecto MOVING



Fuente: Elaboración propia.

3 países no EU). En cada una de estas regiones se ha seleccionado una cadena de valor emblemática o innovadora y representativa de la realidad del territorio y se ha realizado un estudio en profundidad de la misma.

El objetivo de esta comunicación es describir el enfoque del proyecto MOVING y presentar algunos resultados iniciales del análisis de la vulnerabilidad en los usos del suelo de estos territorios y de las cadenas de valor seleccionadas, así como los mecanismos de adaptación identificados por los actores locales. El proyecto tiene un enfoque multi-actor gracias al cual se han involucrado hasta el momento a más de 900 actores de las 23 zonas de montaña en las que se desarrolla, además de más de 80 actores institucionales nacionales o europeos. Con estos actores se ha constituido una *comunidad de práctica* en la que se desarrollan las investigaciones, se consensuan y validan los resultados, y se comunican y difunden con objeto de que puedan ser utilizados tanto por los actores de las zonas de montaña como por los decisores de políticas.

El proyecto se desarrolla en las siguientes etapas: 1) análisis de la vulnerabilidad de los recursos naturales y de los usos del suelo en los que se basan las cadenas de valor; 2) análisis en profundidad de una cadena de valor representativa de cada territorio, identificando sus potencialidades y vulnerabilidades en cada una de las siguientes 4 etapas: producción, procesado, marketing y distribución y consumo; 3) *benchmarking* e identificación de buenas prácticas entre las distintas cadenas de valor que puedan contribuir a la sostenibilidad y resiliencia de las zonas de montaña; 4) análisis de escenarios futuros tanto en cada zona de montaña como un análisis paneuropeo con una proyección a 2050; y 5) elaboración de una hoja de ruta de las políticas que necesitan estos territorios para continuar proveyendo de bienes y servicios públicos y privados esenciales para la vida de la gente y del Planeta.

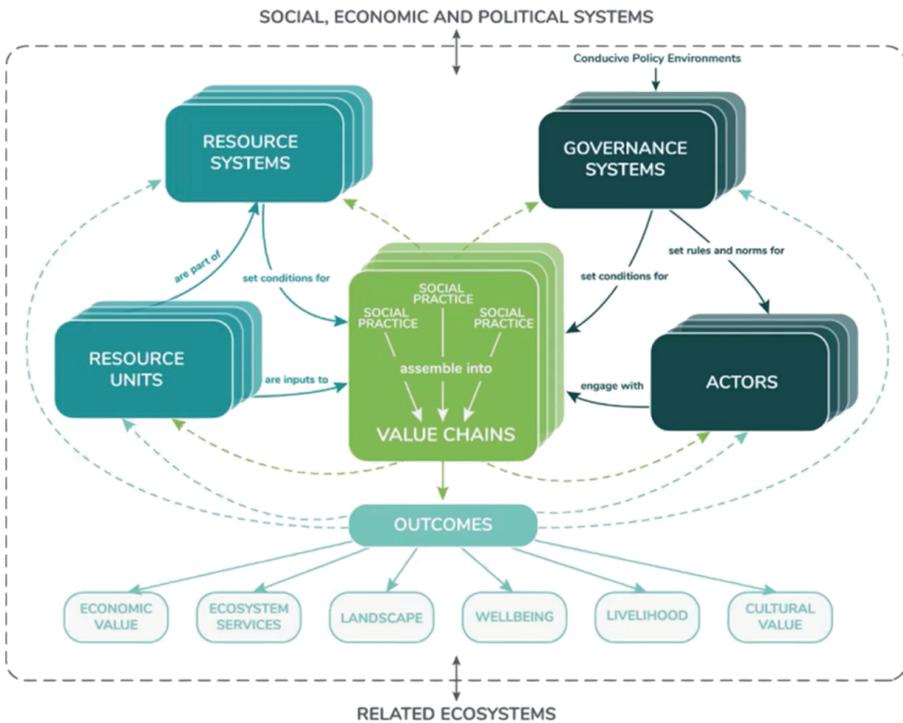
2. Enfoque conceptual de MOVING

En las primeras fases del proyecto se ha diseñado un marco analítico y conceptual que dé soporte a las diferentes investigaciones. En este marco se han integrado el enfoque de sistemas socio-ecológicos propuesto por Ostrom (2009) con el marco conceptual de las cadenas de valor. Así el marco de Ostrom se usa para enmarcar el análisis de las cadenas de valor como instituciones que aprovechan los recursos (tanto ecológicos como sociales) existentes en un territorio y los transforman a través de procesos e interacciones.

El marco propuesto por MOVING (ver Moretti et al. (2023) para una información detallada sobre el mismo) parte del hecho de que los flujos materiales que movilizan las cadenas de valor se originan dentro de un sistema socio-ecológico. Y las cadenas de valor crean flujos de actividades y bienes y servicios entre distintos sistemas socio-ecológicos (por ejemplo, las zonas de montaña con las tierras bajas), generando oportunidades de desarrollo territorial, aunque también puede haber barreras o bloqueos. Así el conjunto de prácticas que desarrollan los actores de la cadena da lugar a una serie de resultados sobre los actores y los recursos naturales del territorio (Figura 2).

Este marco ofrece una perspectiva innovadora para caracterizar las cadenas de valor desde el enfoque de los sistemas socio-ecológicos, proporcionando una base para identificar la contribución de las cadenas de valor a la resiliencia y

FIGURA 2. Marco Conceptual y Analítico de MOVING



Fuente: Moretti et al. (2023).

sostenibilidad de las zonas de montaña, así como para identificar los aspectos sobre los que incidir para fomentar el desarrollo sostenible de estos territorios en Europa. Se espera que el mismo pueda ser una valiosa herramienta de análisis para investigadores y analistas políticos. El proyecto también analiza las sinergias entre cadenas de valor y actores de dentro y de fuera del sistema socio-ecológico a través de procesos de *telecoupling* más allá de las fronteras del territorio.

3. Factores de vulnerabilidad en los recursos naturales y los usos del suelo

Para evaluar la vulnerabilidad de los sistemas de uso del suelo primero se identificaron a través de la literatura los principales *drivers* de cambio que pueden afectar a estos territorios (Tabla 1) y después se realizó un análisis participativo con actores interesados de cada territorio para identificar su percepción sobre la influencia de los mismos. Una información más detallada tanto del método como de los resultados se puede consultar en González-Moreno et al. (2022).

TABLA 1. *Drivers* de vulnerabilidad

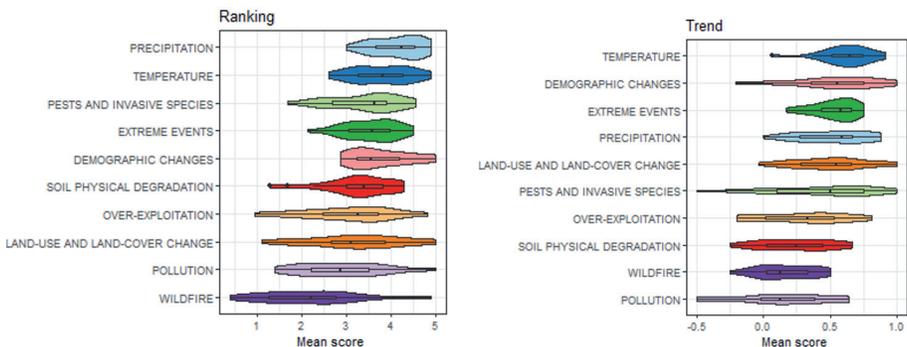
Cambios en las precipitaciones
Cambios de temperatura
Fenómenos extremos (inundaciones, sequías, tormentas, olas de calor, granizo, bosques o ventiscas)
Incendios forestales
Cambios en la cubierta y el uso del suelo
Degradación física del suelo
Sobreexplotación de los recursos
Plagas, enfermedades y especies invasoras
Contaminación
Cambios demográficos

La vulnerabilidad se ha estimado como una función del impacto y la capacidad de adaptación (Adger, 2006; Eakin & Luers, 2006). El impacto se ha cuantificado a través de dos elementos: la exposición (magnitud y frecuencia de la perturbación) y la sensibilidad (grado real o potencial en que un sistema se ve modificado o

afectado por la perturbación) (Cash et al., 2006). Esta diferenciación significa que cada sistema de uso del suelo puede verse afectado por un factor de perturbación en distinta medida, independientemente de la exposición que tenga a ese *driver*. La exposición se ha calculado según la percepción de los actores interesados sobre la tendencia de cambio de cada *driver* en cada región y sistema de uso de la tierra en los últimos 20 años.

La Figura 3 recoge los resultados integrados del análisis participativo en las 23 regiones de montaña, tanto el *ranking* de factores que más afectan a la vulnerabilidad como el de las tendencias identificadas por los actores en los últimos 20 años. Los factores de vulnerabilidad más importantes están relacionados con cambios en el clima y los efectos que ello ocasiona en las precipitaciones y las temperaturas, o en los eventos extremos (inundaciones, olas de calor, heladas a destiempo, etc.), así como en la mayor presencia de plagas y especies invasoras. La importancia de los factores no climáticos varía mucho de una región de montaña a otra, especialmente en lo que respecta a la sobreexplotación y al cambio de uso y cobertura del suelo, pero en todas destacan los cambios demográficos y la despoblación y falta de relevo generacional.

FIGURA 3. Ranking de drivers de vulnerabilidad y tendencias en los últimos 20 años en las 23 zonas de montaña



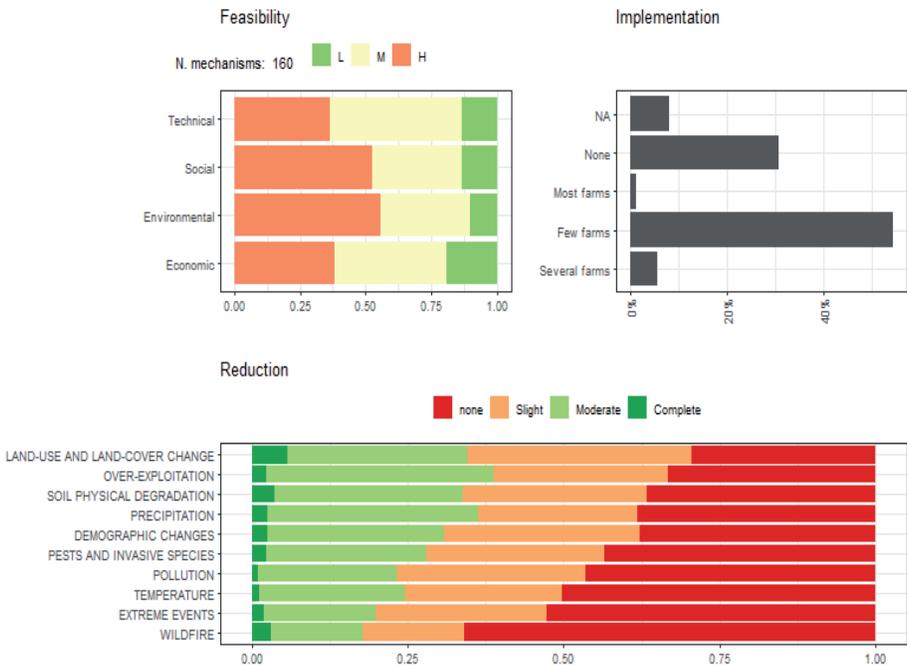
Fuente: González et al. (2022).

Todos los factores socio-ecológicos, y en particular los relacionados con el clima, se percibieron como de mayor magnitud en los últimos 20 años. Esto sugiere que las regiones montañosas europeas se enfrentan a riesgos medioambientales más

intensos y/o frecuentes, lo que hace aún más importante conocer la percepción de los actores locales sobre su capacidad de adaptación y resiliencia y poner en marcha estrategias que contribuyan a incrementarla.

Por ello, también se han analizado los mecanismos de adaptación identificados por los actores locales. Un total de 160 mecanismos han sido propuestos y para cada uno de ellos se ha hecho un análisis de su viabilidad técnica, social, ambiental y económica clasificándola en alta (H), media (M) o baja (L). A su vez se ha indagado sobre el nivel de implementación de esos mecanismos. Finalmente se ha investigado sobre la capacidad que estos mecanismos tienen de reducir los riesgos asociados a los factores de cambio identificados y se ha clasificado en una escala que va de completa a nula (Figura 4).

FIGURA 4. Análisis de los mecanismos de adaptación en las 23 zonas de montaña



Fuente: González et al. (2022).

Entre los mecanismos de adaptación destacan prácticas edafológicas avanzadas con una mayor sensibilización hacia técnicas de conservación del suelo y cubiertas vegetales; manejo integrado del agua con nuevas soluciones de almacenamiento de agua para el verano; estrategias de comunicación y sensibilización sobre los beneficios asociados a los servicios ecosistémicos (medioambientales, económicos y culturales) que proporcionan los cultivos de montaña; mejores métodos de predicción del cambio climático que permitan reaccionar a tiempo; acciones divulgativas específicas sobre la importancia de los agrosistemas forestales, fomentando cambios de modelo hacia producciones ecológicas (por ejemplo en el olivar de montaña); acciones formativas específicas dirigidas a incrementar la captación de valor añadido de los productos de montaña; adecuación de las políticas y normativas relativas a los sistemas agroforestales de uso del suelo; gestión comunal para transferir conocimientos locales sobre el manejo de cultivos (dehesa, algarrobo, olivar ecológico de montaña); aumentar la concienciación sobre estrategias de respuesta y adaptación; o promoción de sellos y etiquetas de calidad de los productos de montaña para que sean reconocidos por los consumidores y estén dispuestos a pagar un poco más para así salvaguardar los territorios en los que se producen.

La mayoría de los mecanismos propuestos muestran una alta viabilidad social y medioambiental, mientras que la viabilidad técnica y económica es en su mayoría moderada. En general, en torno a la mitad de estos mecanismos ya se aplican en algunas explotaciones o comunidades, aunque el 30% de los mecanismos son innovadores.

Entre los drivers de cambio, los no climáticos pueden ser reducidos más eficazmente gracias a los mecanismos de adaptación (suponiendo su plena aplicación), siendo los drivers uso del suelo y cambio de la cubierta terrestre los que presentan una mayor capacidad de reducción. Por el contrario, los incendios forestales son los que tienen la menor capacidad de reducción en todas las regiones. Por último, muy pocos mecanismos parecen capaces de reducir totalmente la vulnerabilidad de los factores de cambio, lo que sugiere que el enfoque más adecuado podría ser una combinación equilibrada de mecanismos.

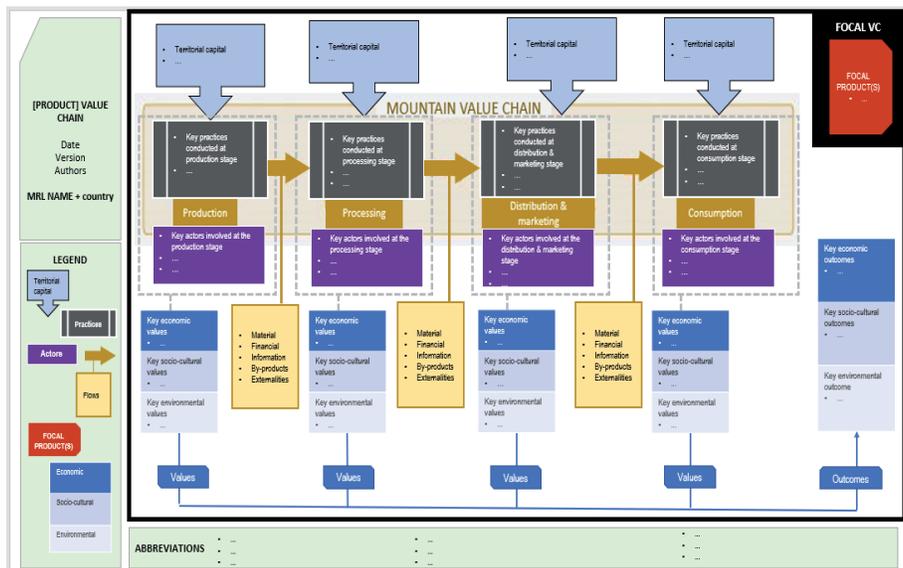
4. Factores de vulnerabilidad en las cadenas de valor

En cada una de las 23 áreas de estudio se ha identificado una cadena de valor emblemática o innovadora y se han analizado los factores de vulnerabilidad de la cadena de valor. Las 23 cadenas de valor, analizadas en MOVING representan la

diversidad existente en las zonas de montaña europeas que incluye desde cadenas de valor agroalimentarias tradicionales (producción de carnes y embutidos, de quesos, de productos vegetales y granos, o de bebidas alcohólicas como vinos o whisky) hasta las basadas en el turismo, o la producción de bienes públicos y de conocimiento.

Para analizar las cadenas de valor de montaña en primer lugar se determinaron las 4 fases que componen las mismas: producción, procesado, marketing y distribución y consumo. Para cada una de estas fases se identificaron los capitales territoriales, las prácticas de manejo y los actores locales que las realizan. A continuación, se describieron los valores económicos, ambientales y socioculturales derivados de los productos y finalmente los flujos que se producen entre las distintas etapas (Figura 5). Para un conocimiento en mayor profundidad del método y los resultados se puede consultar Blackstock et al. (2022). Es importante destacar, que en la mayoría de las regiones solo las primeras etapas de la cadena (producción y procesado) se producen en las zonas de montaña y en varias únicamente la fase de producción (leche para hacer queso, ganadería de carne, producción de cereales).

FIGURA 5. Esquema de análisis de las cadenas de valor



Fuente: Blackstock et al. (2022).

Del análisis de los resultados destaca que la mayoría de los casos consideraron que la cadena de valor mejora los resultados económicos, sociales y medioambientales del territorio y, por tanto, contribuye a poner en valor los capitales territoriales, aunque las mayores contribuciones se concentran en los aspectos económicos. A su vez, las cadenas de valor ligadas al turismo y la producción de bienes públicos son más vulnerables a la coyuntura económica. Otro hecho a destacar es que la mayor parte del valor añadido se capta en las etapas finales de la cadena, que como se ha comentado, normalmente no se producen en las zonas de montaña. Además, la investigación refleja que muchas cadenas de valor proporcionan empleos cualificados y pagan salarios relativamente altos, sobre todo cuando existen estrategias de organización colectiva (cooperativas, asociaciones) y una integración vertical entre la producción y la transformación en la misma zona de montaña.

El análisis ha identificado muchos beneficios socioculturales derivados de las prácticas que se realizan en las cadenas de valor como la protección de paisajes culturales; el aumento de la conexión con las montañas; la creación y el mantenimiento de la confianza y las redes sociales entre los actores locales; o la oferta de oportunidades para jóvenes, mujeres e inmigrantes (aunque estas oportunidades generalmente se concentran en las fases más avanzadas de las cadenas de valor).

La valorización medioambiental es algo menos positiva: aunque en muchos casos se considera que la gestión de las cadenas de valor mejora el capital medioambiental, en otros casos no afecta, y en otros los recursos naturales (agua, suelos o hábitats) son degradados por la cadena de valor. Sin embargo, en estos últimos casos, en general se están poniendo en práctica acciones de mitigación para proteger estos recursos. Dado que las cadenas de valor de las zonas de montaña dependen en gran medida de los recursos naturales o agrícolas y, en algunos casos, se enfrentan a la competencia por estos recursos con otras cadenas de valor y otros actores, es importante garantizar acciones de uso sostenible y resiliente frente a presiones como las del cambio climático.

Otra percepción de los actores es que las prácticas realizadas en la fase de producción de la cadena de valor en las zonas de montaña están permitiendo captura de carbono, a pesar de las emisiones de la producción ganadera. Sin embargo, en las etapas posteriores de las cadenas de valor existe una emisión neta de gases de efecto invernadero, en particular por la energía utilizada en las fases de transformación y distribución.

Una vez caracterizadas las cadenas de valor se identificaron las principales amenazas percibidas por los actores. Siguiendo lo anterior, muchas de estas amenazas

se concentran en la fase de producción. Entre los resultados llama la atención que la sequía es la amenaza más acuciante en todas las zonas de montaña europeas, independientemente de su localización geográfica. Otras amenazas medioambientales como fenómenos meteorológicos extremos o cambios en el régimen de temperaturas, se perciben como urgentes, pero los actores cuentan con estrategias de adaptación (prácticas agrícolas innovadoras y prácticas de gestión específicas) por lo que para ellos no es una vulnerabilidad.

Entre las amenazas socioeconómicas se identifican los cambios demográficos y la falta de relevo generacional, así como los cambios en las subvenciones de la PAC. A su vez, y debido a la coyuntura en la que se están desarrollando estas investigaciones, los elevados precios de la energía y de otros insumos también destacan como amenazas. Estas amenazas socioeconómicas, sí que generan vulnerabilidad, ya que los actores reconocen su limitada capacidad para desarrollar estrategias de adaptación.

Entre las estrategias de adaptación identificadas destacan la utilización de prácticas tradicionales y conocimientos locales; la puesta en valor de nuevos recursos agrícolas o el uso de nuevas tecnologías; la necesidad de poner en marcha estrategias de colaboración entre los agentes de una misma cadena de valor o de crear sinergias con otras cadenas de valor para desarrollar estrategias que requieran la movilización de recursos que no estén directamente bajo su control; la importancia de que se reconozcan las especificidades y el valor de los productos de montaña; o la necesidad de proteger mejor los recursos naturales y mantener las comunidades rurales para garantizar la supervivencia y el éxito de estas cadenas de valor.

5. Reflexiones finales

La primera reflexión no es exclusiva de las zonas de montaña y tiene que ver con la necesidad de incrementar la conciencia ciudadana sobre el papel de las áreas rurales. Estos territorios son esenciales para toda la sociedad. Su papel va mucho más allá del de zonas de producción agraria o de paisajes para disfrutar de la naturaleza. Estas zonas proveen de servicios esenciales para la vida: comida, agua, energía, aire limpio, pero también paisajes, secuestro de carbono, oxígeno o bienestar. Pero además son los lugares donde se concentran y preservan la cultura y las tradiciones de la sociedad europea. Este papel necesita ser reconocido por toda la sociedad y por las políticas que inciden en estos territorios. Es importante pasar de una cultura de subvenciones a la agricultura y al medio rural a una cultura

de reconocimiento y compensación por los bienes y servicios públicos y privados que estos territorios generan.

Las zonas de montaña están entre las más remotas y amenazadas del planeta, pero aportan bienes y servicios imprescindibles. La resiliencia y la sostenibilidad de estos territorios pasa por entender lo que aportan a la sociedad. Pero también por un reconocimiento justo a través de la valorización de las cadenas de valor, en cuanto a ingresos y empleo. Algunas de las amenazas a las que se enfrentan son de más difícil solución (como las asociadas al cambio climático), pero otras pueden ser abordadas por la sociedad y las políticas (despoblación, escasa valoración de sus productos...). En toda Europa se están poniendo en marcha estrategias adaptativas pero es necesario un mayor empuje tanto a nivel público como a nivel privado.

MOVING está contribuyendo a que se escuche la voz de las montañas y de sus habitantes a través de estas investigaciones realizadas conjuntamente con los actores locales. En ellas se está poniendo de manifiesto la contribución de la producción primaria a la resiliencia de las áreas de montaña; el papel de los activos locales en las estrategias de desarrollo sostenible; la influencia de factores externos en las estrategias locales que en función de cómo se articule es positiva o no; las sinergias que se pueden producir entre diferentes cadenas de valor de dentro y de fuera del territorio; o las necesidades y expectativas de los actores locales, en particular de las mujeres y los jóvenes.

Finalmente, la investigación deja clara la importancia de las políticas (públicas y privadas) para incrementar la resiliencia y sostenibilidad de las zonas de montaña, de ahí la necesidad de intensificar los esfuerzos públicos y privados para asegurar la viabilidad de estos territorios.

6. Agradecimientos

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención No. 862739 (MOVING).

Los resultados están basados en las contribuciones de los diferentes investigadores del proyecto MOVING, especialmente todos los mencionados en Blackstock et al. (2022), González-Moreno et al. (2022) y Moretti et al. (2023).

7. Bibliografía

ADGER, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281. <https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/26265993>

BERKES, F., & FOLKE, C. (1998). *Linking social and Ecological Systems. Management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press.

BLACKSTOCK, K., FLANIGAN, S., CREANEY, R., MATTHEWS, K., HOPKINS, J., MILLER, D., AHMED, A., CHABDU, A., BACIGALUPO, A., & THOMPSON, C. (2022). *Participatory value chain analysis. Report on the structure and valorisation of 23 mountain value chains across Europe, including evaluation of tele-coupling, assemblage and enabling institutions and infrastructure*. <https://www.moving-h2020.eu/wp-content/uploads/2023/11/D4.3-Report-on-participatory-value-chain-analysis.pdf>

CASH, D. W., ADGER, W. N., BERKES, F., GARDEN, P., LEBEL, L., OLSSON, P., PRITCHARD, L., & YOUNG, O. (2006). Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society*, 11(2).

CRESCENZI, R., & HARMAN, O. (2023). *Harnessing Global Value Chains for regional development: How to upgrade through regional policy, FDI and trade*. Taylor & Francis.

DREXLER, C., BRAUN, V., CHRISTIE, D., CLARAMUNT, B., DAX, T., JELEN, I., KANKA, R., KATSOULAKOS, N., LE ROUX, G., & PRICE, M. (2016). *Mountains for Europe's Future—A strategic research agenda* (Bern, Switzerland: Mountain Research Initiative, Institute of Interdisciplinary Mountain Research, Issue).

EAKIN, H., & LUERS, A. L. (2006). Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 31, 365-394.

GONZÁLEZ-MORENO, P., MORENO, J., PINTO-CORREIA, T., PIRES-MARQUES, É., PALACIOS, G., GUIOMAR, N. R. G. N., FARHAD, S., & DELGADO-SERRANO, M. M. (2022). *Land use system vulnerability matrixes and vulnerability maps for the 23 reference regions*.

GRÊT-REGAMEY, A., BRUNNER, S. H., & KIENAST, F. (2012). Mountain Ecosystem Services: Who Cares? *Mountain Research and Development*, 32(S1). <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00115.S1>

HAZEU, G., ROUPIOZ, L., & PÉREZ-SOBA, M. (2010). *Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains* (9292131087).

HOCK, R., RASUL, G., ADLER, C., CÁCERES, B., GRUBER, S., HIRABAYASHI, Y., JACKSON, M., KÄÄB, A., KANG, S., & KUTUZOV, S. (2019). High mountain areas. In *IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate* (pp. 131-202). H.-O. Pörtner, DC Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E

IMMERZEEL, W. W., LUTZ, A. F., ANDRADE, M., BAHL, A., BIEMANS, H., BOLCH, T., HYDE, S., BRUMBY, S., DAVIES, B. J., ELMORE, A. C., EMMER, A., FENG, M., FERNÁNDEZ, A., HARITASHYA, U., KARGEL, J. S., KOPPEL, M., KRAAIJENBRINK, P. D. A., KULKARNI, A. V., MAYEWSKI, P. A., ... BAILLIE, J. E. M. (2020). Importance and vulnerability of the world's water towers. *Nature*, 577(7790), 364-369. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1822-y>

KOHLER, T., GIGER, M., HURNI, H., OTT, C., WIESMANN, U., WYMAN VON DACH, S., & MASELLI, D. (2010). Mountains and Climate Change: A Global Concern. *Mountain Research and Development*, 30(1), 53-55, 53. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-09-00086.1>

MORETTI, M., BELLIGIANO, A., GRANDO, S., FELICI, F., SCOTTI, I., LEVOLI, C., BLACKSTOCK, K., DELGADO-SERRANO, M. M., & BRUNORI, G. (2023). Characterizing value chains' contribution to resilient and sustainable development in European mountain areas. *Journal of Rural Studies*, 100, 103022. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103022>

OSTROM, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5939), 419-422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>

SCHRÖTER, D., CRAMER, W., LEEMANS, R., PRENTICE, I. C., ARAÚJO, M. B., ARNELL, N. W., BONDEAU, A., BUGMANN, H., CARTER, T. R., GRACIA, C. A., DE LA VEGA-LEINERT, A. C., ERHARD, M., EWERT, F., GLENDINING, M., HOUSE, J. I., KANKAANPÄÄ, S., KLEIN, R. J. T., LAVOREL, S., LINDNER, M., ... ZIERL, B. (2005). Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe. *Science*, 310(5752), 1333-1337. <https://doi.org/doi:10.1126/science.1115233>