

Macarena Larrea Basterra*

REFLEXIONES SOBRE EL INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD MATERIAL A NIVEL REGIONAL

Análisis de conjunto vs. análisis sectorial

La productividad material (PM) relaciona parámetros económicos con el uso eficiente de las materias primas en una economía. En este trabajo se realizó una estimación de la PM para evaluar su idoneidad como indicador en un análisis sectorial. Los resultados empujan a buscar otra manera de evaluar la eficiencia económica en el uso de materiales de los distintos sectores económicos.

Palabras clave: productividad material, análisis sectorial, consumo doméstico de materiales, huella medioambiental, alcance regional, materias primas equivalentes.

Clasificación JEL: D24, L60, L69, O49.

1. Introducción. Sobre el concepto de productividad material

La productividad material (PM) se define como la ratio entre el producto interior bruto (PIB) medido en unidades monetarias y el consumo doméstico de materiales (CDM) medido en unidades físicas (es decir en toneladas, kilogramos, etc.).

$$PM = \frac{PIB}{CDM}$$

Ante la imposibilidad de disponer de un indicador que permita la comparación de la evolución de dos o más áreas geográficas a lo largo del tiempo, se pueden emplear dos

indicadores del PIB diferentes en función del principal objetivo de la comparación (Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2021). De esta manera, si se desea analizar la evolución en el tiempo se empleará el PIB en volumen encadenado para el año de referencia y precios corrientes. Por su parte, si el objetivo es comparar dos o más territorios, se empleará el PIB en paridad de poder de compra.

Por su parte, el CDM se estima sobre la base de la estadística de flujos de materiales desagregada. Se calcula como el total de materias primas extraídas del territorio (extracciones domésticas, ED), más las importaciones (IMP) menos las exportaciones (EXP).

$$CDM = ED + IMP - EXP$$

En la actualidad, la PM se emplea con el fin de analizar la evolución de la eficiencia en el uso de los materiales de una economía, ▷

* Orkestra-Fundación Deusto. Deusto Business School, Universidad de Deusto.

Versión de diciembre de 2023.

<https://doi.org/10.32796/bice.2024.3167.7720>

es decir si realiza un uso cada vez más sostenible de los materiales que utiliza. En esta línea, las medidas de economía circular que se adopten deberían mejorar el resultado de este parámetro. De manera que conforme aumenta la ratio, más eficiente resulta el uso de los materiales.

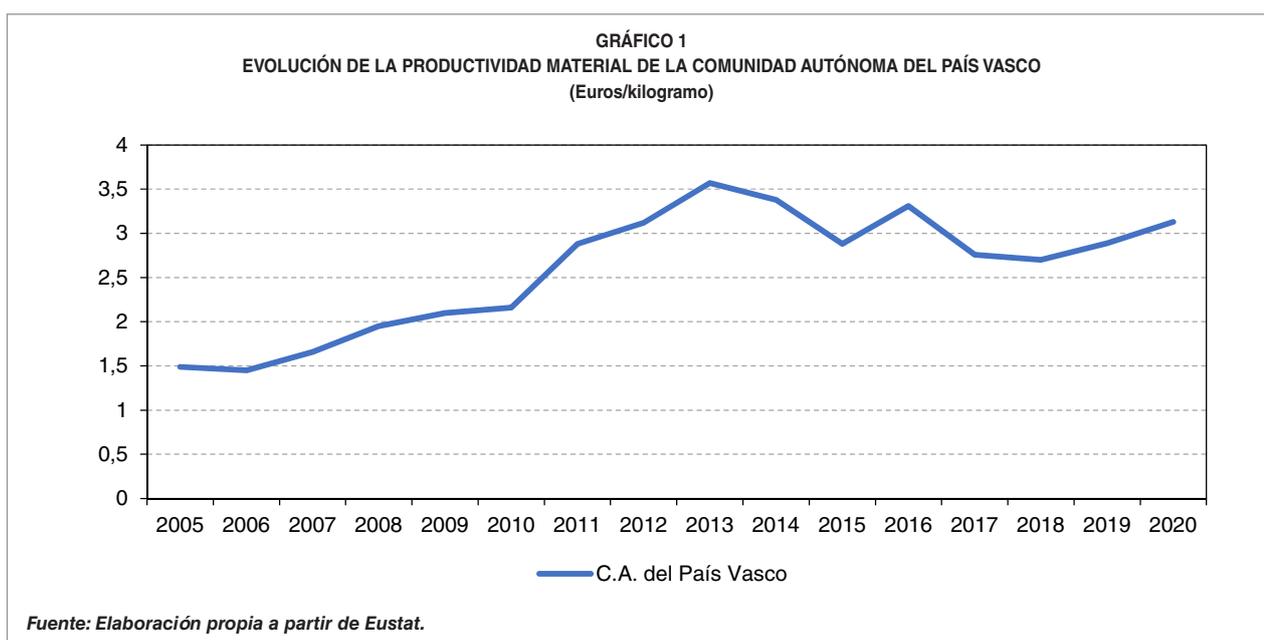
A modo de ejemplo, de acuerdo con Larrea Basterra y Álvaro Hermana (2020), entre los objetivos de la *Estrategia de Economía Circular* del Gobierno Vasco se encuentra aumentar la productividad material (de 3,34 €/kg en 2016 a 4,47 €/kg en 2030). El Gráfico 1 representa la evolución positiva de la PM para el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), aunque todavía está lejos de alcanzar el objetivo de 2030. Ahora bien, una cuestión que se plantea como clave en el proceso de transición hacia una economía económica, social y medioambientalmente sostenible es mejorar y detectar en qué sectores de la economía la eficiencia es menor, con el fin de adoptar las correspondientes medidas que permitan optimizar el conjunto de la economía.

Ante este dilema, el objetivo de este artículo es reflexionar sobre cómo estimar la PM sectorial, que en este caso se realiza sobre la base de los datos de la CAPV y, una vez calculada, realizar una reflexión estratégica sobre cómo mejorarla.

2. Metodología empleada para estimar la PM sectorial regional

Como se acaba de señalar, el planteamiento inicial de este trabajo es estimar la productividad material a partir de la formulación de esta y sobre la base de los dos indicadores que la componen para los diferentes sectores económicos. En este caso, el foco se ha puesto en la actividad de los sectores primarios e industriales.

Para ello, se han seguido cuatro fases. La primera fue buscar la información desagregada necesaria para estimar la PM. La segunda fase consistió en adaptar y homogeneizar los datos a la desagregación seleccionada. La tercera fase fue estimar el CDM y posteriormente la PM. La cuarta fase se centró en el análisis de los resultados obtenidos. La quinta y última ▷



fase tuvo como fin una reflexión estratégica sobre la idoneidad de este indicador de PM.

2.1. Primera fase: Búsqueda de fuentes de datos desagregados

Los datos empleados para la estimación del CDM relativos a las importaciones y exportaciones del resto del mundo (RM), proceden de la web DataComex de la Secretaría de Estado de Comercio, que recoge los datos de comercio exterior del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la Agencia Tributaria. Si bien en un inicio se contempló la opción de la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE), finalmente se escogió la clasificación estadística de productos por actividades¹ (CPA), dado que como se verá en la metodología, es la mejor opción. Se han seleccionado los datos de exportaciones e importaciones del resto del mundo para el caso de la CAPV y los años 2016, 2018 y 2020.

Dado que la CAPV es una comunidad autónoma, también existen importaciones y exportaciones del resto del país que no se recogen en la base de datos de la Secretaría de Estado de Comercio. Por ello y para completar la información, se realizó una petición a medida al Gobierno Vasco de la base de datos C-interreg², con la máxima desagregación posible, esto es R30 de las importaciones y exportaciones para los mismos tres años del resto de España (RE).

Los datos de las extracciones domésticas (ED) se obtuvieron de las *Cuentas de flujos de materiales de la CAPV. Extracción Doméstica*. 2005-2020, de Eustat (2023).

Por su parte, los datos relativos al producto interior bruto sectorial proceden de una petición a medida realizada a Eustat del PIB de la CAPV con una clasificación A64 o A86 para los años 2016, 2018 y 2020³.

A su vez, se han empleado las tablas de destino del marco input-output de la C.A. de Euskadi (miles de euros) (SEC 2010. Base 2015) por periodo, producto⁴, origen geográfico y rama para los años 2016, 2018 y 2020, de Eustat. Para este trabajo, de las tablas de destino se empleó la matriz de consumos intermedios, que incluye la parte de los bienes y servicios cuyo destino final es ser utilizado en el proceso productivo de las ramas de actividad interiores como consumo intermedio.

2.2. Segunda fase: Homogeneización y adaptación de los datos a una desagregación común

Una vez se dispuso de toda la información necesaria, se hizo necesario encontrar el grado de desagregación equivalente de los diferentes parámetros. En el caso de las importaciones y exportaciones del resto del mundo se contaba con un desglose de 100 actividades/productos⁵, mientras que para los datos del resto de España únicamente se consiguió un desglose de 30 sectores de actividad. Por su parte, para el PIB sectorial, se empleó como aproximación el valor añadido bruto (VAB), para el que se contaba con una desagregación de 86 actividades y en el caso de las tablas de destino (del marco input-output) con 105. ▷

¹ Para más detalle ver Reglamento (CE) N° 204/2002 de la Comisión de 19 de diciembre de 2001 en <https://www.hacienda.gob.es/DGPatrimonio/Junta%20Consultiva/CPA.pdf>

² Para más detalle ver <https://www.c-interreg.es/base-de-datos-anual/>

³ Se tomaron los datos del valor añadido bruto (VAB).

⁴ Sector (CPA).

⁵ Aunque podría haberse conseguido un mayor desglose, 100 se consideró oportuno.

TABLA 1
DESAGREGACIÓN SECTORIAL DEL ESTUDIO

1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas
2	Silvicultura y explotación forestal
3	Pesca y acuicultura
4	Industrias extractivas
5	Industria agroalimentaria
6	Fabricación de bebidas
7	Industria del tabaco
8	Industria textil, confección de prendas de vestir, industria del cuero y del calzado
9	Industria de la madera y del corcho
10	Industria del papel y artes gráficas
11	Coquerías y refino de petróleo
12	Productos químicos y farmacéuticos
13	Fabricación de productos del caucho y plástico
14	Fabricación del vidrio y productos del vidrio
15	Cemento, cal y yeso
16	Otros minerales no metálicos
17	Siderurgia
18	Metalurgia no férrea
19	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
20	Fabricación de material y equipo eléctrico
21	Fabricación de maquinaria
22	Fabricación de vehículos de motor y medios de transporte
23	Fabricación de muebles y otras manufacturas
24	Energía eléctrica, gas, vapor
25	Suministro de agua; servicios de saneamiento

Fuente: Elaboración propia.

Fruto de esta fase se obtuvo la clasificación de 25 sectores para los que se realizó el estudio. La Tabla 1 recoge los sectores objeto de análisis.

Conviene destacar que, como se ha indicado, el trabajo puso el énfasis en los sectores primarios e industriales por lo que los de servicios no aparecen recogidos dado que no tienen prácticamente datos de importaciones y exportaciones asignados.

2.3. Tercera fase: Estimación de la productividad material

Si bien en la segunda fase se recalcularon los datos disponibles de cada variable para la

clasificación final sectorial, y aunque con estos datos, *a priori*, podía estimarse ya el consumo doméstico de materiales, antes de ello se realizó una reasignación de las importaciones (tanto del resto de España, como del resto del mundo) en función de las tablas de destino.

El motivo de esta reasignación se debe a la necesidad de ajustar, en la medida de lo posible, las importaciones, dado que no forzosa-mente son los sectores que importan los que luego reprocesan los productos y después los exportan. De hecho, en ocasiones, se importan productos terminados que no son objeto de procesos productivos.

Para explicarlo, un ejemplo es el crudo. Los datos muestran que la mayor parte de las ▷

REFLEXIONES SOBRE EL INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD MATERIAL A NIVEL REGIONAL

TABLA 2
RESULTADOS DE LA PRODUCTIVIDAD MATERIAL SECTORIAL EN 2016

Sector	2016						
	ED	IMP RM+RE	EXP RM	EXP RE	CDM	VAB	PM
Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	1.039.287	102.293	29.235	465.217	647.128	261.654	404
Silvicultura y explotación forestal.....	2.596.451	2.034	4.003	179.540	2.414.943	70.162	29
Pesca y acuicultura.....	184.437	39.684	19.193	1	204.927	183.461	895
Industrias extractivas.....	7.197.478	95.267	545.175	1.805.297	4.942.273	34.531	7
Industria agroalimentaria.....	0	1.160.686	491.285	878.797	-209.396	570.666	-2.725
Fabricación de bebidas	0	702.502	82.062	231.090	389.350	280.476	720
Industria del tabaco	0	0	12	0	-13	0	0
Ind. textil, confec., ind. cuero y calzado	0	32.449	19.005	19.787	-6.343	66.697	-10.516
Industria de la madera y del corcho	0	183.322	86.832	172.139	-75.649	174.570	-2.308
Industria del papel y artes gráficas.....	0	555.914	629.171	431.063	-504.319	446.541	-885
Coquerías y refino de petróleo	0	12.519.981	4.960.633	0	7.559.347	7.565	1
Productos químicos y farmacéuticos	0	569.140	1.336.384	570.432	-1.337.676	615.073	-460
Fabr. productos caucho y plástico	0	841.703	397.267	390.967	53.469	1.034.659	19.351
Fabricación vidrio y productos del vidrio...	0	166.957	290.803	64.062	-187.908	105.056	-559
Cemento, cal y yeso	0	34.578	829.739	97.147	-892.307	47.403	-53
Otros minerales no metálicos	0	463.738	123.420	280.723	59.595	196.055	3.290
Siderurgia	0	2.341.227	3.030.210	1.267.953	-1.956.935	599.934	-307
Metalurgia no férrea.....	0	2.951.524	543.512	706.407	1.701.605	3.339.077	1.962
Fabr. prod. inform., electrónicos y ópticos .	0	45.170	4.695	0	40.475	418.518	10.340
Fabricación de material y equipo eléctrico	0	249.954	117.726	86.603	45.625	607.071	13.306
Fabricación de maquinaria	0	1.082.392	299.437	154.109	628.846	2.068.490	3.289
Fabr. de vehículos de motor y transporte .	0	1.392.106	805.070	617.367	-30.331	1.720.871	-56.736
Fabricación muebles y otras manif.	0	149.683	30.812	20.533	98.339	325.839	3.313
Energía eléctrica, gas, vapor.....	0	1.442.000	0	0	1.442.000	1.700.920	1.180
Suministro de agua; serv. de saneam.....	0	311.363	502.796	0	-191.433	462.908	-2.418

Fuente: Elaboración propia.

importaciones de crudo proceden del resto del mundo y están asociadas al sector de industrias extractivas. Sin embargo, a la hora de exportar, se produce un trasvase, de manera que las exportaciones las realiza el sector de coquerías y refino de petróleo.

Con las tablas de destino, que emplean la clasificación CPA, se consiguió reasignar las

importaciones a los sectores que con mayor probabilidad empleaban esas importaciones en sus procesos o como productos finales. Para ello, se utilizó la matriz de consumos intermedios.

En un inicio se planteó emplear también la matriz de demanda final que recoge la parte de los bienes y servicios cuyo destino final es ▷

TABLA 3
RESULTADOS DE LA PRODUCTIVIDAD MATERIAL SECTORIAL EN 2018

Sector	2018						
	ED	IMP RM+RE	EXP RM	EXP RE	CDM	VAB	PM
Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	974.110	111.949	32.138	856.484	197.437	309.202	1.566
Silvicultura y explotación forestal	3.063.437	1.352	873	32.610	3.031.306	66.756	22
Pesca y acuicultura	241.346	52.460	16.532	3	277.271	227.506	821
Industrias extractivas	8.483.026	92.045	395.371	2.234.826	5.944.874	41.409	7
Industria agroalimentaria	0	1.957.252	586.489	247.301	1.123.462	660.102	588
Fabricación de bebidas	0	867.653	88.597	128.697	650.358	359.763	553
Industria del tabaco	0	0	33	197.304	-197.337	0	0
Ind. textil, confec., ind. cuero y calzado	0	31.649	22.818	197.500	-188.668	100.308	-532
Industria de la madera y del corcho	0	172.212	106.213	1.026.829	-960.830	193.690	-202
Industria del papel y artes gráficas	0	613.362	651.306	397.386	-435.330	541.712	-1.244
Coquerías y refino de petróleo	0	17.082.257	5.150.622	0	11.931.635	365.639	31
Productos químicos y farmacéuticos	0	597.892	1.356.625	19.757	-778.490	576.650	-741
Fabr. productos caucho y plástico	0	828.861	426.029	171.966	230.865	1.178.586	5.105
Fabricación vidrio y productos vidrio	0	145.243	190.100	0	-44.858	114.345	-2.549
Cemento, cal y yeso	0	32.078	983.269	104.331	-1.055.522	41.003	-39
Otros minerales no metálicos	0	482.831	162.087	104.569	216.175	213.441	987
Siderurgia	0	2.727.014	2.962.016	11.880	-246.882	937.180	-3.796
Metalurgia no férrea	0	2.932.934	569.766	454.791	1.908.376	3.785.183	1.983
Fabr. prod. inform., electrónicos y ópticos .	0	52.413	6.506	0	45.907	448.648	9.773
Fabricación de material y equipo eléctrico	0	242.043	117.744	1.210.364	-1.086.065	593.195	-546
Fabricación de maquinaria	0	1.030.819	338.640	646.872	45.306	2.060.331	45.475
Fabr. de vehículos de motor y transporte .	0	1.515.424	931.258	616.103	-31.937	1.917.540	-60.041
Fabricación muebles y otras manuf.	0	141.541	32.921	155.037	-46.418	318.421	-6.860
Energía eléctrica, gas, vapor	0	2.007.576	0	191.900	1.815.675	1.776.719	979
Suministro de agua; serv. de saneam.	0	304.178	226.403	0	77.774	461.786	5.938

Fuente: *Elaboración propia.*

el consumo por los hogares e instituciones sin ánimo de lucro al servicio de los hogares, las Administraciones públicas, las ramas productivas o las exportaciones. De esta manera, se podría diferenciar aquellas importaciones que podrían tener como destino el consumo directo.

No obstante, resultaba confuso que hubiera exportaciones desagregadas por sector (los

datos ya disponibles) y que se obtuvieran resultados de exportaciones agregadas adicionales.

Con los datos organizados y ajustados se estimó primero el consumo doméstico de materiales y después la productividad material. En las Tablas 2, 3 y 4 se presentan los resultados obtenidos para los años 2016, 2018 y 2020, respectivamente. ▷

REFLEXIONES SOBRE EL INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD MATERIAL A NIVEL REGIONAL

TABLA 4
RESULTADOS DE LA PRODUCTIVIDAD MATERIAL SECTORIAL EN 2020

Sector	2020						
	ED	IMP RM+RE	EXP RM	EXP RE	CDM	VAB	PM
Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	1.017.501	158.853	46.498	550.850	579.006	303.276	524
Silvicultura y explotación forestal.....	2.296.801	1.651	3.155	133.081	2.162.216	71.185	33
Pesca y acuicultura.....	214.542	79.680	15.625	5	278.592	132.573	476
Industrias extractivas.....	7.295.295	62.014	270.080	2.612.035	4.475.194	33.870	8
Industria agroalimentaria.....	0	2.188.901	565.539	1.140.880	482.482	627.868	1.301
Fabricación de bebidas	0	771.510	96.764	133.000	541.746	343.211	634
Industria del tabaco	0	0	10	0	-10	0	0
Ind. textil, confec., ind. cuero y calzado	0	41.664	21.553	19.800	311	103.118	331.153
Industria de la madera y del corcho	0	160.096	141.809	196.859	-178.571	181.808	-1.018
Industria del papel y artes gráficas.....	0	499.544	647.802	503.959	-652.217	497.018	-762
Coquerías y refino de petróleo	0	11.771.593	3.378.157	0	8.393.436	482.521	57
Productos químicos y farmacéuticos	0	595.192	796.033	696.046	-896.887	531.198	-592
Fabr. productos caucho y plástico	0	757.551	386.930	374.757	-4.136	1.082.395	-261.700
Fabricación vidrio y productos vidrio	0	158.638	185.141	44.822	-71.325	103.318	-1.449
Cemento, cal y yeso	0	38.244	887.549	121.264	-970.569	37.464	-39
Otros minerales no metálicos	0	580.686	114.956	414.890	50.839	178.677	3.515
Siderurgia	0	2.189.150	2.385.513	750.241	-946.603	704.074	-744
Metalurgia no férrea.....	0	2.566.512	482.299	604.555	1.479.658	3.623.845	2.449
Fabr. prod. inform., electrónicos y ópticos .	0	44.005	4.910	0	39.095	384.350	9.831
Fabricación de material y equipo eléctrico	0	292.271	116.132	92.806	83.333	561.968	6.744
Fabricación de maquinaria	0	957.415	307.498	159.637	490.280	2.018.665	4.117
Fabr. de vehículos de motor y transporte .	0	1.287.334	669.229	436.834	181.270	1.657.353	9.143
Fabricación muebles y otras manif.	0	134.491	39.573	22.489	72.429	291.668	4.027
Energía eléctrica, gas, vapor	0	1.767.152	0	0	1.767.152	1.778.208	1.006
Suministro de agua; serv. de saneam.....	0	314.506	198.618	0	115.888	402.527	3.473

Fuente: *Elaboración propia.*

2.4. Cuarta fase: Análisis de los resultados

Como puede observarse, existen resultados de productividad negativos debido a que el CDM es menor que cero. Se trata de algo que no sucede a la hora de estimar la productividad material a nivel de territorio, donde se emplean

datos a nivel global y donde las exportaciones son inferiores a la suma de las importaciones y las extracciones domésticas. De hecho, los datos recogidos para el estudio muestran que las importaciones tanto del resto del mundo como del resto de España son siempre superiores, en cómputo global, a las exportaciones. Sin embargo, no sucede así por sector, donde ▷

TABLA 5
SALDO IMPORTACIONES-EXPORTACIONES DEL RESTO DE ESPAÑA

SECTOR	IMP-EXP RE 2016	IMP-EXP RE 2018	IMP-EXP RE 2020
Abonos	5.651,1	-120.102,1	-30.883,4
Aceites.....	9.818,9	49.255,9	49.112,8
Animales vivos.....	-9.424,9	-507,3	7.176,4
Bebidas.....	288.510,4	113.037,9	195.245,1
Carbones.....	-267.944,7	-139.749,6	-152.208,5
Cementos y calizas	290.953,4	160.400,1	261.201,8
Cereales	-124.059,3	-132.005,6	-41.520,0
Combustibles líquidos.....	1.197.925,3	797.081,0	1.388.077,1
Cuero y calzado.....	6.717,4	-4.873,5	108.135,0
Energía	0,0	0,0	0,0
Madera y corcho.....	-22.538,7	-79.606,4	-73.304,7
Maderas.....	-30.639,7	-1.231,4	-35.805,1
Maquinaria, aparatos y motores eléctricos.....	-42.102,9	-26.359,1	-6.798,6
Maquinaria, apar. y mot. no eléctricos, tractores, maq. y mat. agrícola	-62.208,9	-119.794,4	-71.894,7
Material de transporte.....	-131.067,1	175.539,8	20.380,9
Materiales de construcción.....	927.676,9	873.380,7	126.550,2
Minerales (CECA).....	10.346,3	119,6	12.757,3
Minerales (no CECA).....	-31.694,6	-185.786,8	-443.356,6
Muebles y art. de mob. nuevos. Otros art. manif. n.c.o.p.	1.867,1	-1.505,1	15.860,4
Papel	-82.462,5	38.095,5	-215.398,5
Piedras y tierra, sal.....	632.670,3	3.533.305,1	1.850.682,8
Plástico y caucho.....	-29.466,6	-343.619,9	-114.491,7
Productos alimenticios elaborados	417.484,0	428.066,7	385.048,2
Productos alimenticios sin elaborar	-18.732,7	23.553,9	26.861,6
Productos químicos	243.517,0	387.638,4	-43.312,5
Productos siderúrgicos (CECA)	494.647,3	642.858,8	955.901,6
Productos siderúrgicos (No CECA)	223.192,7	181.333,6	27.487,0
Tabaco.....	-0,3	-0,4	-0,3
Textil y confección.....	-4.704,4	6.116,6	-2.547,0
Vidrio	95.438,3	102.993,2	28.233,6
Total	3.989.369,2	6.357.635,3	4.227.189,8

Fuente: *Elaboración propia.*

se producen variaciones, como puede verse en la Tabla 5 para el caso de las exportaciones e importaciones del resto de España⁶.

Este valor negativo podría haberse interpretado, en un primer momento, como un mayor consumo debido a la existencia de *stocks* de

años anteriores⁷. De hecho, de acuerdo con World Business Council for Sustainable >

⁷ En este sentido, de acuerdo con el Reglamento (UE) n.º 691/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 julio de 2011 relativo a las cuentas económicas europeas medioambientales establece que:

La distinción entre existencias y flujos es un principio fundamental de un sistema de flujos de materiales. En general, un flujo es una variable que mide una cantidad en un período de tiempo, mientras que las existencias son una variable que mide una cantidad en un momento dado. Las cuentas de flujos de materiales para el total de la economía (CFM-TE) son un concepto de flujo. Mide los flujos de entradas, salidas y variaciones de las existencias de materiales en la economía, en unidades de masa por año. (Reglamento (UE) 691/2011)

⁶ Sucede igualmente en el caso de los intercambios comerciales a nivel internacional (CAPV-Resto del mundo).

Development [WBCSD] (2023), el tipo de cambio, los inventarios y el indicador de transición circular relacionado con los ingresos influyen a lo largo del tiempo en la estimación de la productividad material empresarial y se podría realizar una estimación de la sensibilidad del cálculo a dichos factores.

Como se ha observado, en el caso sectorial, subyace una cuestión relacionada con el grado de desagregación que puede conseguirse de los datos, que finalmente resulta ser reducido, principalmente debido al nivel de desglose de la información de los datos del resto de España (importaciones y exportaciones) que obligan a agregar la información de manera considerable.

Asimismo, otro elemento que podría estar afectando en el cálculo es que cuando se agregan las ED y las IMP y EXP, a pesar de que la unidad de medida es la misma, no así los productos. Las ED miden el peso de las materias primas, mientras que las segundas miden el peso de los productos que cruzan las fronteras (materias primas o no). Por ejemplo, Eurostat (2018) percibe esto como una deficiencia.

Sobre la posibilidad de comparar los datos de la economía con los sectoriales estimados, el análisis muestra la imposibilidad de extrapolar los resultados sectoriales con los de la economía. Ello es debido a la diferencia del alcance. A nivel de economía se consideran dos parámetros, el consumo doméstico de materiales del conjunto de la economía y el producto interior bruto también del conjunto de la economía.

Sin embargo, cuando se estima la productividad material sectorial, en este caso de la industria, se observa que el consumo doméstico de materiales se reparte en su mayoría en los sectores industriales, que no representan el VAB del conjunto del territorio, sino solo la parte industrial. Es decir, la industria consume

la mayor parte de los materiales de la economía, pero no es quien aporta la mayor parte del valor añadido de la economía.

A pesar de ello, WBCSD (2023) indica que la productividad material puede estimarse incluso de manera individual, es decir a nivel de empresa. Dado que varía mucho de una empresa a otra, es preferible utilizarlo para comparar los resultados a lo largo del tiempo. En este sentido, señala que, aunque el cálculo de la productividad circular de los materiales no es el mismo que el del consumo doméstico de materiales (CDM)/producto interior bruto (PIB), podría ser interesante comparar los cambios en la productividad de los materiales circulares con el aumento del consumo doméstico de materiales, es decir, con el aumento del DMC/PIB a nivel nacional o sectorial.

En este trabajo, debido a las dificultades encontradas y los resultados obtenidos no se realizó el ejercicio de comparación con otros territorios. Es decir, dado que no se dispone de una herramienta suficientemente contrastada y que cumpla con los objetivos planteados o que podrían plantearse, se consideró oportuno no abordarlo.

3. Conclusiones y principales recomendaciones. Reflexión sobre cómo mejorar la PM

3.1. Conclusiones

Aplicar el concepto de productividad material a un análisis sectorial a nivel regional no parece factible con la información actualmente disponible y a pesar de que hay referencias que consideran que conviene estimarse y que es positivo incluso calcularlo a nivel empresarial.

Ello se debe a la dificultad de su estimación debido, entre otros motivos, a que ▷

prácticamente solo se puede estimar para la industria dado que el mayor volumen de importaciones y exportaciones de materiales se realizan en los sectores industriales y apenas en el resto, con excepción del primario.

El PIB, sin embargo, se genera a lo largo de toda la economía, con lo que hay diferencias claras en términos de imputación sectorial respecto al conjunto de la economía del territorio y que los resultados agregados de la industria no se asemejan a los de la economía.

Además, las variables empleadas en la estimación de la productividad material son variables de *stock*, no son de flujo, con lo cual no existe una certidumbre sobre cómo circulan los bienes entre sectores económicos.

3.2. Principales recomendaciones

Ante este escenario, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la estimación de la productividad material, a continuación, se realizan tres recomendaciones. En primer lugar, conviene reflexionar sobre el objetivo de aplicar el indicador de productividad material para evaluar el desempeño en términos medioambientales y de economía circular.

Este indicador presenta una serie de dificultades, que pasan de la dificultad de traducirlo a nivel sectorial (a pesar de lo que plantea la literatura), a los problemas que plantea en materia de variabilidad del VAB/PIB en términos monetarios (e.g., un periodo inflacionario puede conducir a un aumento de la productividad, pero no real, la desindustrialización de la economía puede inducir un mayor VAB/PIB en caso de sustitución por sectores de elevado valor añadido, etc.).

Otra de las dificultades se debe a que en este ejercicio se realizó una estimación regional, lo

que podría haber incluido matices como el desglose de las importaciones y exportaciones del resto de España. Por ello, una vía de estudio futuro consistiría en realizar este ejercicio a nivel de país, y comprobar si gana en robustez.

En segundo lugar, se debe mejorar la calidad de la información recopilada y disponible relacionada con los flujos de materiales, dado que hay que transitar hacia la idea de producto y cadena de valor frente al tradicional planteamiento de sector. Disponer de la mejor información posible sobre cómo circulan las materias primas y los materiales por la economía permitirá tomar medidas y decisiones que mejoren y faciliten la optimización del uso de estos en los procesos productivos y de su recuperación como materias primas secundarias y avanzar en la circularidad de la economía.

Para ello, se recomienda favorecer la monitorización de los flujos de materiales en la economía, de manera que se consiga entender cómo se mueven. Asimismo, conviene mejorar la desagregación de los datos y avanzar en la homogeneización de la forma de cuantificarlos.

En tercer lugar, se propone avanzar en la estimación de la huella material como alternativa a la productividad material, de manera que se pueda alcanzar un conocimiento más avanzado del consumo de materiales y productos en un territorio.

A pesar de que el enfoque tradicional de la economía se ha puesto en los sectores económicos, el contexto actual medioambiental (e.g., descarbonización y protección del medioambiente), económico (ruptura de las cadenas de suministro y volatilidad de los precios de las materias primas, energía, etc.), geopolítico (e.g., guerra Rusia-Ucrania, conflicto China-Taiwán) y social (preocupación por no dejar a nadie atrás en los procesos de transición hacia economías bajas en carbono y digitalizadas, así como asumir ▷

la responsabilidad por el comportamiento de los agentes para con el entorno), está empujando al análisis de las cadenas de suministro desde el punto de vista de los productos, sus componentes y necesidades de materias primas.

Esto se encuentra alineado con la información que puede obtenerse de la implementación de Basque Ecodesign Center (2020a, 2020c,

2020b), donde se hace referencia a la huella de carbono, la huella de agua, la huella medioambiental y la huella ecológica. Además, de complementarla, serviría para tener un mejor conocimiento del consumo de materias primas críticas, lo que redundaría de manera positiva en el desarrollo e implementación de medidas relacionadas con ellas y la garantía de suministro. ►

RECUADRO 1 NUEVAS VÍAS DE ESTUDIO: LA HUELLA MATERIAL

De acuerdo con Materialflows.net (2018), el CDM es el indicador más habitual de consumo, generalmente utilizado y aceptado. No obstante, presenta deficiencias, entre ellas que, a la hora de realizar un ejercicio de aproximación sectorial, no se pueden obtener resultados, como se acaba de comprobar. Además, y en cierta medida, como se verá, no tiene en consideración los materiales necesarios a lo largo de las cadenas de suministro de los bienes comercializados, lo que estaría introduciendo errores en las estimaciones del CDM.

De esta manera, el peso de un producto comercializado no representa la extracción de materiales que fue necesaria para producirlo y que siempre será superior a su peso en masa (en la medida en que no se hayan utilizado materiales secundarios en la producción).

Casi todos los productos pasan por diferentes etapas de fabricación, partiendo de materias primas, productos semielaborados y, por último, productos acabados¹. En cada etapa, los productos resultantes son más ligeros en términos de peso real en comparación con las extracciones de material necesarias para producirlos. Asimismo, no todos los insumos materiales en el proceso de fabricación se convierten necesariamente en parte del producto. Por ejemplo, los productos pueden requerir un consumo intensivo de energía para lo que es necesario extraer combustibles fósiles u otros, pero estos no se incorporan como peso en los productos (Eurostat, 2018).

Por ello, se plantea como alternativa el indicador de huella material o consumo de materias primas. Este indicador representa la cantidad física de materiales requeridos a lo largo de las cadenas de suministro de todos los bienes y servicios finalmente consumidos en un país, las denominadas «materias primas equivalentes» (*raw materials equivalent*, RME).

La huella material se calcula como la suma de la ED y las importaciones medidas en términos de RME menos las exportaciones en RME (Eurostat, 2018). Se considera que este indicador proporciona una imagen más completa del consumo de materiales de una nación y podría ser complementario al CDM, ya que permite considerar el alcance del comercio internacional, su complejidad y la dependencia de determinados países (Eisenmenger *et al.*, 2016; Materialflows.net, 2018).

Expresar los flujos de materiales en materias primas equivalentes capta la cantidad de material extraído necesario para producir un determinado conjunto de productos. De esta manera, todos los productos comercializados se convierten en extracciones de material necesarias para producirlo. Se tiene en cuenta la extracción de materias primas a lo largo de toda la cadena de producción del producto, con independencia de si la extracción de material tuvo lugar en el país o en el resto del mundo. De esta manera, las estimaciones ofrecen una visión de las necesidades de materiales basadas en el consumo.

Los países con importantes dotaciones de materiales y elevado peso económico del sector de las materias primas tendrán un CDM per cápita mayor que la huella material (HM). Ello se debe a que la extracción de mineral necesaria para producir un metal específico para la exportación se asigna al país exportador, mientras que el peso de

¹ El Reglamento (UE)Nº 691/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 julio de 2011 señala en esta línea, que «las importaciones y las exportaciones físicas comprenden todas las mercancías importadas o exportadas, en unidades de masa. Las mercancías intercambiadas incluyen bienes en todas sus etapas de transformación: desde productos básicos a bienes acabados».

los materiales exportados se asigna al país importador. En contraste, la HM traduce las exportaciones a un país en su equivalente de materias primas, que incluyen la extracción de mineral. Por lo tanto, las cantidades de extracción se asignan al país importador y la HM del país que extrae disminuye.

En efecto, un país puede reducir la extracción doméstica, por ejemplo, la extracción de minerales metálicos, aumentando las importaciones de productos, por ejemplo, concentrados metálicos o incluso productos metálicos semiacabados para satisfacer la misma demanda que antes.

Desglosado por grupos de productos, el consumo de materias primas (*raw materials consumption*, RMC) se puede utilizar para analizar qué productos finales tienen el mayor impacto en la extracción de materiales y, por tanto, en la «huella de materiales» (Eurostat, 2018). Este indicador permite poner el foco en el consumidor. Es decir, si bien el CDM sitúa la responsabilidad por el uso de los materiales en los productores, el RMC lo coloca en los consumidores (Schaffartzik *et al.*, 2015).

Los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés) están avanzando hacia una mayor productividad material y un menor consumo de materiales per cápita. Sin embargo, los niveles de consumo per cápita siguen siendo altos en comparación con los de otras regiones del mundo. Además, los aumentos de productividad son más modestos si se tienen en cuenta todas las materias primas necesarias para satisfacer la demanda final, incluidas las extraídas en el extranjero y las incorporadas al comercio internacional (OECD, 2020). Es decir, en la mayoría de los casos, la huella material, a menudo es mayor que el consumo nacional de materiales y va en aumento.

En esta línea, Wiedmann *et al.* (2013) inciden en que los logros en materia de desacoplamiento en las economías avanzadas son menores de lo que se dice o incluso inexistentes. Estos autores opinan que las métricas sobre la productividad de los recursos utilizadas actualmente sugieren que algunos países desarrollados han aumentado el uso de recursos naturales a un ritmo inferior al del crecimiento económico (desacoplamiento relativo) o incluso han conseguido utilizar menos recursos a lo largo del tiempo (desacoplamiento absoluto).

No obstante, si se emplea el indicador de la huella material se constata lo contrario. De hecho, con este parámetro, el uso de recursos no nacionales de los países, por término medio, es unas tres veces superior a la cantidad física de bienes comercializados. Conforme crece la riqueza, los países tienden a reducir las ED, mientras que el volumen de consumo de materiales suele aumentar. Como consecuencia, proponen prestar más atención a la contabilidad de los recursos naturales.

Hasta la fecha, los cálculos que cuantifican el RMC son de dos tipos: (i) relacionados con los coeficientes de materiales procedentes de los inventarios del ciclo de vida, en el contexto de las cuentas de flujos de materiales, enfoque desarrollado inicialmente por el Instituto Wuppertal en los años 90, y (ii) relacionado con el análisis input-output medioambiental ampliado, que utiliza información sobre la estructura monetaria de la producción y la demanda final, incluido el comercio y la demanda final (Eisenmenger *et al.*, 2016).

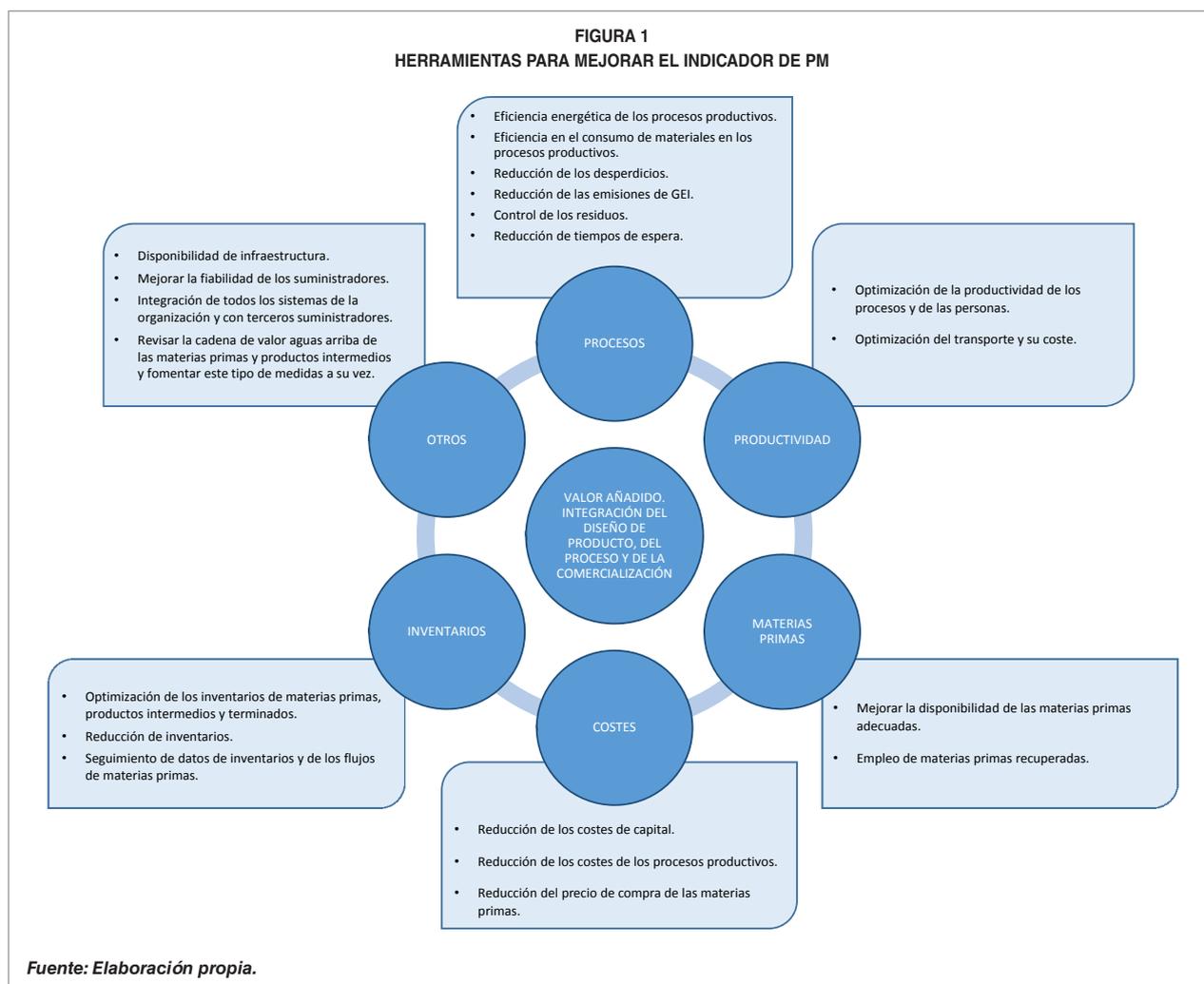
Fuente: Elaboración propia.

3.3. Reflexión sobre cómo mejorar la PM

A pesar de que no se considere el mejor indicador para estimarlo a nivel sectorial regional, la literatura hace énfasis en su valor. Además, se encuentra alineado con otros indicadores empleados a otros niveles como el de la productividad de la mano de obra o la productividad de las emisiones.

Por este motivo, a continuación, se explicitan algunas de las maneras para mejorar esta ratio a nivel de empresa. Otra reflexión sería realizar un análisis estratégico sobre cómo la Administración pública puede actuar para ayudar también a mejorar este indicador.

A nivel empresarial, el objetivo sería mejorar y aumentar el valor añadido de los productos, para lo que habría que poner el énfasis en el diseño de los productos, de los procesos ▷



de producción y de la comercialización. En este sentido, puede diferenciarse entre mejoras en los procesos, en la productividad, en las materias primas, en los costes y en los inventarios. También existen otras vías para mejorar la PM no incluidas en las anteriores, tal y como se representa en la Figura 1.

Bibliografía

Basque Ecodesign Center. (2020a). *Métodos de huella ambiental de productos y servicios. Análisis del ciclo de vida*. Hobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad. Gobierno Vasco. <http://www.basqueecodesigncenter.net/PublicacionesV2/ficha.aspx?IdMenu=eab5beb3-997d-433d-a976-7131ac06088e&Cod=a5e4371b-b885-40f8-a48e-ce8c05588d2e&Idioma=es-ES&Tipo=>

[cionesV2/ficha.aspx?IdMenu=eab5beb3-997d-433d-a976-7131ac06088e&Cod=a5e4371b-b885-40f8-a48e-ce8c05588d2e&Idioma=es-ES&Tipo=](http://www.basqueecodesigncenter.net/PublicacionesV2/ficha.aspx?IdMenu=eab5beb3-997d-433d-a976-7131ac06088e&Cod=a5e4371b-b885-40f8-a48e-ce8c05588d2e&Idioma=es-ES&Tipo=)

Basque Ecodesign Center. (2020b). *Métodos de huella ambiental de productos y servicios. Indicadores ambientales*. Hobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad. Gobierno Vasco. <http://www.basqueecodesigncenter.net/PublicacionesV2/ficha.aspx?IdMenu=eab5beb3-997d-433d-a976-7131ac06088e&Cod=56a42812-e796-437e-870c-92edc2c9cfb6&Idioma=es-ES&Tipo=>

Basque Ecodesign Center. (2020c). *Métodos de huella ambiental de productos y servicios. Matrices de análisis*. Hobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Departamento de Desarrollo

- Económico, Sostenibilidad. Gobierno Vasco. <http://www.basqueecodesigncenter.net/PublicacionesV2/Ficha.aspx?IdMenu=eab5beb3-997d-433d-a976-7131ac06088e&Cod=5bb15ece-ec28-4f6b-8657-5385e165f706&Idioma=es-ES&Tipo=>
- Eisenmenger, N., Wiedenhofer, D., Schaffartzik, A., Giljum, S., Bruckner, M., Schandl, H., Wiedmann, T. O., Lenzen, M., Tukker, A., & Koning, A. (2016). Consumption-based material flow indicators — Comparing six ways of calculating the Austrian raw material consumption providing six results. *Ecological Economics*, 128, 177-186. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.03.010>
- Eurostat. (2018). *Economy-wide material flow accounts. Handbook*. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/9117556/KS-GQ-18-006-EN-N.pdf/b621b8ce-2792-47ff-d10-067d2b8aac4b?t=1537260841000>
- Eustat. (2023). *Cuentas de flujos de materiales de la C.A. de Euskadi. Extracción Doméstica (ED). 2005-2020*. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente. https://www.eustat.eus/elementos/ele0009400/cuentas-de-flujos-de-materiales-de-la-ca-de-euskadi-extraccion-domestica-ed/tbl0009401_c.html
- Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. (2021). *Indicadores de economía circular. Euskadi 2021. Marco de seguimiento europeo*. Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente. Gobierno Vasco. <https://www.ihobe.eus/publicaciones/indicadores-economia-circular-euskadi-2021>
- Larrea Basterra, M., & Álvaro Hermana, R. (2020). Economía Circular y Cambio Climático. *Cuadernos Orkestra*, (68). <https://www.orkestra.deusto.es/es/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/1988-200020-economia-circular-cambio-climatico>
- Materialflows.net. (2018). *The concept of material consumption*. <https://www.materialflows.net/the-concept-of-material-consumption/>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2020). *Environment at a Glance 2020*. <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>
- Reglamento (CE) Nº 204/2002 de la Comisión de 19 de diciembre de 2001 por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 3696/93 del Consejo relativo a la clasificación estadística de productos por actividades (CPA) en la Comunidad Económica Europea. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, n.º 36, de 6 de febrero de 2002. <https://www.hacienda.gob.es/DGPatrimonio/Junta%20Consultiva/CPA.pdf>
- Reglamento (UE) n.º 691/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio de 2011 relativo a las cuentas económicas europeas medioambientales. *Diario Oficial de la Unión Europea*, n.º 192, de 22 de julio de 2011. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0691&rid=7>
- Schaffartzik, A., Wiedenhofer, D., & Eisenmenger, N. (2015). Raw Material Equivalents: The Challenges of Accounting for Sustainability in a Globalized World. *Sustainability*, 7(5), 5345-5370. <https://doi.org/10.3390/su7055345>
- Wiedmann, T. O., Schandl, H., Lenzen, M., & Kanemoto, K. (2013). The material footprint of nations. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 112(20), 6271-6276. <https://doi.org/10.1073/pnas.1220362110>
- World Business Council for Sustainable Development. (2023). *Circular transition indicators V4.0 - Metrics for business, by business*. <https://www.wbcsd.org/Programs/Circular-Economy/Metrics-Measurement/Resources/Circular-Transition-Indicators-v4.0-Metrics-for-business-by-business>

Páginas web

- C-Intereg. Base de datos anual de comercio de bienes. <https://www.c-intereg.es/base-de-datos-anual/>
- Eustat. Instituto Vasco de Estadística. <https://www.eustat.eus/indice.html>
- Eustat. Instituto Vasco de Estadística. Marco Input-Output. https://www.eustat.eus/banku/id_170111/indexlistaopera.html

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Se recomienda a los autores consultar la página web del grupo de revistas de *Información Comercial Española* (Revistas ICE), donde aparecen publicados los artículos en formato electrónico y se recogen los principios y políticas editoriales de publicación (www.revistasice.com).

1. Los originales se remitirán a la dirección de correo electrónico revistasice.sccc@mincotur.es. También pueden enviarse a través de la página web de Revistas ICE.
2. Solo se aceptan trabajos originales no publicados previamente ni en proceso de evaluación en otra revista. Mientras no reciban notificación de su rechazo o los retiren voluntariamente, los autores no enviarán los originales a otros medios para su evaluación o publicación.
3. El equipo editorial podrá rechazar un artículo, sin necesidad de proceder a su evaluación, cuando considere que no se adapta a las normas, tanto formales como de contenido, o no se adecúe al perfil temático de la publicación.
4. Las contribuciones se enviarán en formato Microsoft Word. En un archivo Excel independiente se incluirá la representación gráfica (cuadros, gráficos, diagramas, figuras, etcétera), que debe llevar título, estar numerada y referenciada en el texto. En la parte inferior se incluirán la fuente de información y, en su caso, notas aclaratorias.
5. La extensión total del trabajo (incluyendo cuadros, gráficos, tablas, notas, etcétera) no debe ser inferior a 15 páginas ni superior a 20 (aproximadamente entre 5.000 y 6.000 palabras). La fuente será Times New Roman, tamaño 12, espaciado doble y paginado en la parte inferior derecha.
6. Cada original incluirá, en una primera página independiente, el título del artículo que deberá ser breve, claro, preciso e informativo y la fecha de conclusión del mismo. Nombre y apellidos del autor o autores, filiación institucional, dirección, teléfono y correo electrónico de cada uno de ellos.
7. En la primera página del texto se incluirá:
 - El título.
 - Un resumen del trabajo con una extensión máxima de 10 líneas (aproximadamente 150 palabras) con la siguiente estructura: objetivo, método y principal resultado o conclusión.
 - De 2 a 6 palabras clave que no sean coincidentes con el título.
 - De 1 a 5 códigos de materias del Journal of Economic Literature (clasificación JEL) para lo cual pueden acceder a la siguiente dirección electrónica:

<https://www.aeaweb.org/jell/guide/jel.php>

8. El texto del artículo seguirá la siguiente estructura: introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía. Si hubiera anexos, se insertarán tras la bibliografía y deberán llevar título.
9. Los apartados y subapartados se numerarán en arábigos respondiendo a una sucesión continua utilizando un punto para separar los niveles de división, según el siguiente modelo:

1. Título del apartado

1.1. Título del apartado

1.1.1. Título del apartado

10. Las notas a pie de página irán integradas en el texto y su contenido debe estar al final de su misma página en tamaño 10 y espacio sencillo.
11. Las ecuaciones y expresiones matemáticas irán centradas y, en su caso, la numeración irá entre corchetes y alineada a la derecha.
12. La forma de citación seguirá los criterios de la última versión de las normas de la American Psychological Association (APA) que se pueden consultar en la siguiente dirección <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>
13. Las referencias a siglas deben ir acompañadas, en la primera ocasión en que se citen, de su significado completo.
14. Al final del texto se recogerá la bibliografía utilizada, ordenada alfabéticamente según las Normas APA. Se recuerda que siempre que el artículo tenga DOI, este se deberá incluir en la referencia. Se pueden consultar las normas generales y ejemplos de las referencias más frecuentes en <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/references/examples>

Formato y ejemplos de las referencias más frecuentes:

Libro

Apellido, A. A. y Apellido, B. B. (Año). *Título*. Editorial o URL

Pilling, D. (2019). *El delirio del crecimiento*. Taurus.

Freud, S. (2005). *Psicología de las masas y análisis del yo*. <https://doi.org/10.1007/97-0-387-85784-8>

Capítulo de libro

Apellido, A. A. y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En C. C. Apellido (Ed.), *Título del libro* (pp. xx-xx). Editorial o URL

Gilmartín, M. A. (2008). Ambientes escolares. En J. A. Aragonés y M. Américo (Eds.), *Psicología ambiental* (pp. 221-237). Pirámide.

Publicaciones periódicas

Apellido, A. A., Apellido, B. B. y Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. *Nombre de la revista, volumen*(número), pp-pp. <https://doi.org/xxx>

Castañeda Naranjo, L. A. y Palacios Neri, J. (2015). Nanotecnología: fuente de nuevos paradigmas. *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología*, 7(12), 45-49. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2014.12.49710>

Informe oficial en web

Organismo. (Año). *Título del informe*. <http://www...>

Fondo Monetario Internacional. (2019). *Global Financial Stability Report*. <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2019/10/01/global-financial-stability-report-october-2019>

Working Paper o Documento de trabajo

Apellido, N. N. (año). *Título del documento de trabajo* (Documento de trabajo n° xxx). Nombre del editor. URL

Deming, D., & Dynarski, S. (2008). *The lengthening of childhood* (NBER Working Paper n.º 14124). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w14124>

Periódico en línea

Apellido, N. (fecha completa). Titular del artículo en el periódico. *Nombre del periódico en cursiva*. <https://www.direccion.de/recuperacion-para-el-lector/>

Carreño, L. (9 de febrero de 2020). La disputa gremial por los aranceles a las prendas de vestir. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/economia/la-disputa-gremial-por-los-aranceles-las-prendas-de-vestir-articulo-903768>

Ley/Reglamento

Título de la ley. *Publicación*, número, fecha de publicación, página inicial-página final. <http://www.boe.es...>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858 a 97921. <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>

Orden de la lista de referencias bibliográficas

Las referencias se ordenan alfabéticamente y, en caso de varios trabajos realizados por el mismo autor/a, el criterio es el siguiente:

- Primero los trabajos en los que el/la autor/a figura solo/a. Correlativos de año más antiguo a año más actual de publicación.
- Segundo, aquellos trabajos colectivos en los que el/la autor/a es el/la primero/a. Correlativos por fecha.
- Tercero, en caso de coincidencia exacta de autor y fecha, debe citarse cada trabajo añadiendo una letra a la fecha. Ej.: 2014a, 2014b, etc.