

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



Abstract ampliado

RESUMEN AMPLIADO

Título: Cadenas de suministro globales vs regionales resultado de la pandemia: relevancia para los sectores industriales de la Comunidad Valenciana.

Alicia Enríquez Manilla
Instituto de Economía Internacional
Universidad de Valencia
ieilogistica@uv.es

María Feo-Valero
Instituto de Economía Internacional
Departamento de Estructura Económica
Universidad de Valencia
maria.feo@uv.es

Vicente Pallardó López
Instituto de Economía Internacional
Departamento de Estructura Económica
Universidad de Valencia
Vicente.Pallardo@uv.es

María Soler de Dios
Instituto de Economía Internacional
Universidad de Valencia
maria.soler-dios@ext.uv.es

Celestino Suárez Burguet
Instituto de Economía Internacional
Departamento de Economía
Universidad Jaume I de Castellón
celes@eco.uji.es

Área Temática: *S01 – Transformación del modelo económico desde el territorio y la movilidad*

Palabras Clave: *cadenas de suministro globales, vulnerabilidad logística, desempeño logístico*

Clasificación JEL: R11, R41, R50



Resumen: (*mínimo 1500 palabras*)

1. Introducción

Las tensiones logísticas desencadenadas por la pandemia han intensificado el debate en torno a los riesgos asociados a las cadenas de suministro globales y su vulnerabilidad frente a crisis sistémicas de diferente intensidad y duración. En efecto, si bien las estrategias de *nearshoring* y *onshoring* ya presentaban desde 2010 un crecimiento que, si bien modesto, era constante, no cabe duda que la pandemia del COVID19 ha reavivado dicha tendencia. El nuevo escenario introducido por el coronavirus ha comprometido y desafiado la globalización y las relaciones internacionales, generando distorsiones tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta que han puesto de manifiesto las debilidades que rodeaban las prolongadas cadenas de suministro globales (Seric, Görg, Möhle & Windisch, 2020) y avivado con ello el debate en torno su viabilidad (Javorcik, 2020).

Aunque a ello también han contribuido causas adicionales (uso extendido del sistema just-in-time y flujo tenso, dependencia de una región o proveedor, falta de planes de contingencia, escasez de inventarios estratégicos...), es el hecho de tener unas cadenas de suministro tan interconectadas lo que ha revelado el riesgo que suponen y asumen en tanto que cualquier shock puede provocar un efecto dominó (Kilpatrick & Barter, 2020), alterando a los proveedores de todos los niveles (tiers) que las componen y provocando su interrupción. Por tanto, el debate sobre la necesidad de llevar a cabo cambios estructurales en las cadenas de suministro globales que ha reabierto el coronavirus se basa en el riesgo que envuelve tener unos procesos de fabricación y ensamblaje sumamente dependientes los unos de los otros y localizados, directa o indirectamente, en distintas partes del mundo. En el Anexo 1 se sintetizan los principales efectos del COVID-19 sobre las cadenas de suministro a nivel mundial, las lecciones aprendidas y las posibles estrategias para superar las limitaciones de las cadenas pre-pandemia.

Acortar, relocalizar y diversificar la red de suministros son tres de las estrategias que han tenido más eco en el último año y medio y que emergen como métodos para minimizar las necesidades del exterior y mitigar los riesgos y contratiempos de un mercado tan interdependiente. Sin embargo, la aplicación de estas estrategias no siempre será posible (Goldberg, 2020), dependiendo su aplicabilidad en gran medida de la complejidad y especificidad de la cadena de suministro considerada. Pese a que la prontitud, velocidad y facilidad de la transición dependerá del sector en cuestión, es clave entender que la lucha de los fabricantes por mantener costes bajos seguirá siendo una prioridad. Por tanto, no se trata de anteponer aspectos como la rapidez, la fiabilidad o la seguridad a los costes, sino de encontrar un equilibrio que posibilite desarrollar una red conectada y resiliente.

La presente investigación busca aportar evidencia a dicho debate a través de un primer diagnóstico de la vulnerabilidad que presentan desde una perspectiva logística las cadenas de aprovisionamiento de tres de los sectores más importantes de la Comunidad Valenciana -componentes de automoción, juguete y cerámica-, abarcando con ello todo el territorio valenciano -Valencia, Alicante y Castellón-, así como tres distintas configuraciones logísticas -justo a tiempo, flujo tenso y estocar-. Dicho diagnóstico se establece tanto en base a información cualitativa obtenida mediante entrevistas estructuradas con informantes clave como en base a la información cuantitativa que se



deriva del índice de vulnerabilidad elaborado *exprofeso* a partir de una serie de indicadores logísticos que se infieren de la información recogida en la base de datos DATACOMEX.

2. Análisis cualitativo

El análisis cualitativo se ha realizado a partir de la información recogida durante las entrevistas personales realizadas con informantes cualificados de los sectores objeto de estudio. Durante dichas entrevistas se tomaron como referencia las siguientes cuestiones:

- ✓ Principales aprovisionamientos que requiere la producción en su sector (identificación mediante el código TARIC).
- ✓ Cuánto representan cada uno de los aprovisionamientos señalados en el punto anterior respecto del total de aprovisionamientos, tanto en peso como en valor.
- ✓ Número aproximado de proveedores de primer nivel (tiers 1, proveedores directos) y segundo nivel (tiers 2, proveedores de sus proveedores).
- ✓ Nivel de reservas/stock de seguridad de aprovisionamientos con el que se suele contar y el tiempo medio que transcurre desde que se realiza el pedido al proveedor hasta que se dispone de él en fábrica.
- ✓ Origen geográfico de sus principales aprovisionamientos
- ✓ ¿Se han producido sustituciones a lo largo de los últimos 10 años en dicha procedencia geográfica? En caso afirmativo, ¿en qué aprovisionamientos/TARICs? ¿Desde qué países/regiones hacia qué países?
- ✓ ¿Se ha producido deslocalización / reshoring?
- ✓ ¿Qué futuro tiene España como proveedor? ¿Se dan las condiciones para una introducción de las TICS que incremente la productividad como para superar el diferencial de costes?

En la Anexo 2 se sintetizan las principales elementos que se derivan del análisis cualitativo para cada uno de los sectores objeto de estudio. En relación con el debate en torno a si las cadenas de aprovisionamiento globales pueden ser sustituidas o no por otras regionales, a continuación, se detallan las principales conclusiones obtenidas al respecto:

- Componentes de automoción: no se va a producir una sustitución de cadenas de suministro asiáticas por otras regionales, por la sencilla razón de que la importancia de China en el mismo es residual frente a otros orígenes (la principal fuente de aprovisionamiento es Europa). Sin embargo, dichas cadenas son globales y lo van a seguir siendo, en correspondencia con la exigencia de la industria a la que sirven. La regionalización de la cadena se intensificará por el ascenso de nuevos jugadores, Europa del Este y Norte de África, fundamentalmente. Ello potenciará una cierta redefinición del patrón modal e incrementará la presión para que el ferrocarril y el marítimo mejoren su posición competitiva, en la actualidad muy limitada.

En términos generales el triple criterio a satisfacer en el desempeño logístico se resume en productividad, calidad y entrega. La primera exigencia al proveedor es calidad y, si la misma se consigue, coste. El tiempo de tránsito se puede englobar como un componente del coste y, a su vez, resulta determinante de la flexibilidad



por cuanto se puede constituir en un elemento de rigidez, además de condicionar la política de stock. La importancia del *delivery* queda claro cuando comparamos la cuota modal del camión con los otros modos. El covid19 ha incrementado la apuesta por la flexibilidad, entendida como la capacidad de respuesta ante entornos cambiantes, agilidad para responder ante rupturas de la cadena. Por tanto, al argumentario tradicional articulado en calidad, coste y tiempo de tránsito debemos añadir flexibilidad que incorpora junto a lo anterior, la capacidad de respuesta y la minimización del riesgo de ruptura de la cadena.

- Jugueteros: en primer lugar cabe señalar que el sector presenta una complejidad extraordinaria desde la perspectiva logística con una multiplicidad de casuísticas verdaderamente notable. Se produce para estocar pero participando de un flujo tenso diferenciado no solo entre empresas sino entre gama de producto dentro de la propia empresa. En segundo lugar, el papel de China sigue siendo determinante en el funcionamiento de las cadenas de suministro del sector y lo seguirá siendo durante los próximos años. A pesar de las experiencias de relocalización acaecidas el peso del país asiático es fundamental. En tercer lugar, si la pandemia induce a un aumento en el nivel de reservas de stock por pura precaución no es evidente en el funcionamiento del sector. Dicho nivel correlaciona con las previsiones de demanda y ante una incertidumbre generalizada elevar el inventario podría resultar suicida.

La viabilidad del *reshoring* vendrá dada por la eficiencia que se consiga con la automatización. Si los avances en la manipulación de productos flexibles y maleables con robots permiten los deseables niveles de calidad, superando los diferenciales de costes laborales, la relocalización de la producción será una realidad. Conviene recordar que el bagaje acumulado por el sector es muy importante, fueron los primeros en irse a China y los primeros en volver cuando las condiciones de mercado han cambiado. En consecuencia, el sector juguetero es un claro candidato para analizar en qué medida la automatización podría redefinir por completo el funcionamiento tradicional de estos últimos años. Sin embargo, la factibilidad de estas posibilidades debe ser convenientemente matizada, no solo por las dificultades tecnológicas de tales avances en la automatización, si no por los propios cambios en los mercados. Es cierto que los costes laborales han subido en China pero sería un error realizar los cálculos considerando solo sus salarios, China ha ido implementando una estrategia global, de modo que si producir allí pasase a ser “caro”, deslocalizarían su producción a Laos, Bangladesh y otros países en los que producir es más barato pero manteniendo el sello fábrica del mundo y asumiendo ellos el papel de suministrador.

- Cerámico: en cuanto al impacto de la pandemia actual, la opinión compartida por los expertos logísticos del sector, tanto en el cerámico, como en el de fritas, esmaltes y colorantes, es que no hay un peligro evidente de la ruptura de la cadena de abastecimiento. Si bien es cierto que la COVID ha provocado, en los momentos más duros del confinamiento (español y de otros países), el cierre de algunos puertos de escala y la paralización de determinadas operaciones navieras, el único efecto relevante que esto ha tenido ha sido el distanciamiento temporal en la llegada de algunos suministros de materiales. Estas alteraciones en los calendarios previstos han conllevado el incremento de los stocks de seguridad en aquellos materiales más



sensibles a dichos retrasos. Por ejemplo, el cierre de fronteras en India significó la desaparición en el mercado internacional de algunos minerales procedentes de dicho país, pero en ningún momento se vio afectada la producción, bien por la existencia de stocks, bien por la disponibilidad de materiales procedentes de mercados alternativos.

Por último, y desde una perspectiva general de la logística del sector cerámico en su conjunto, resulta evidente que su cadena de abastecimiento, lejos de ser de carácter manufacturero, se caracteriza por la utilización de materiales minerales vinculados geográficamente a su lugar de extracción, y sólo en pocos casos a la disponibilidad de tecnologías de procesamiento intensivas en el consumo de electricidad, como es el caso del zinc, y en el que los costes asociados pueden provocar ubicaciones estratégicas de las plantas de transformación (caso de México con el óxido de zinc). Por ello, no parece viable la sustitución de dichas cadenas globales de abastecimiento por otras de ámbito regional, más cercanas a la propia localización de las empresas cerámicas y de fritas, esmaltes y colorantes. La propia obtención de los minerales de los que hace uso la industria está ineludiblemente anclada a su extracción en explotaciones mineras localizadas en un amplio número de países lejanos geográficamente. El relativamente alto ratio valor/peso de mucho de estos materiales, con la excepción evidente de las arcillas, refuerza el mantenimiento de dicha perspectiva global.

En definitiva, y como un elemento coadyuvante más de lo anterior, nos encontramos con un sector cuya logística de abastecimiento no viene tensionada por la exigencia de plazos cortos en el transporte, ni de fragmentación y ajuste de cadenas de montaje, sino que su proceso de producción le permite contar con estrategias de estocaje de inputs suficientemente flexibles que les permite afrontar episodios de disrupción relativamente largos, en comparación con otros sectores manufactureros.

3. Evolución índice de vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento de los sectores objeto de estudio:

En la Tabla 1 se muestran las variables consideradas para la elaboración del índice. Tanto el índice general como el de los diferentes ítems considerados se han definido de tal forma que incrementos en su valor indican que se ha reducido la vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento. Se han tomado como base los valores correspondientes al año 2000. El valor de dichas variables se ha inferido a través de la información sobre los flujos de comercio exterior recogida en la base de datos DATACOMEX, elaborada por la Secretaría de Estado de Comercio (<https://datacomex.comercio.es>).

Tabla 1. Variables consideradas al índice de vulnerabilidad de la cadena de suministro

VARIABLE	
CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA	<u>Nº de países proveedores</u>
	✓ Recoge para cada año el número total de países desde los que la CV importó el suministro, independientemente de la cuantía importada.
	✓ Cuanto mayor sea el nº de países desde los que se importa el suministro, menor la vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento.
CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA	<u>Cuota de los 3 primeros países del ranking</u>
	✓ Recoge para cada año la cuota relativa que supusieron las importaciones desde los tres



	primeros países del ranking respecto del total importado. ✓ Cuanto mayor sea la cuota de los 3 primeros países, mayor grado de concentración de la cadena de aprovisionamiento y por tanto mayor vulnerabilidad. ✓ A la hora de calcular el índice la variable ha sido redefinida en términos de “cuota que representan los países no top 3 del ranking”, para ser consistentes con la forma en la que se ha definido el índice general y que incrementos en su valor se correspondan con una reducción de su vulnerabilidad.
<u>DISTANCIA</u>	<u>Distancia ponderada</u> ✓ Distancia en línea recta (web https://es.distance.to/) desde la provincia de origen hasta el centro geográfico del país proveedor ponderada por la cuota relativa de las importaciones desde ese país respecto del total importado por la CV del sector objeto de estudio en cada uno de los años del periodo considerado. ✓ Al igual que con el ítem anterior, la variable ha sido redefinida para que incrementos/reducciones en su valor reflejen una reducción/incremento de la distancia relativa de las cadenas de aprovisionamiento y con ello una reducción/incremento de su vulnerabilidad desde el punto de vista logístico.
<u>CONTROL DE LA CADENA DE APROV.</u>	<u>% Incoterms grupos E y F</u> ✓ Recoge para cada año la cuota que representan las importaciones realizadas con los Incoterms del grupo E y F respecto del total importado. ✓ Cuanto mayor sea dicho %, mayor control de la cadena de transporte por parte del importador valenciano → cuanto mayor sea tu control de la cadena menor vulnerabilidad.
<u>INTERMODALIDAD</u>	<u>Nº de modos disponibles ponderado</u> ✓ Número de modos disponibles para el transporte desde el país proveedor ponderado por la cuota relativa de las importaciones desde ese país respecto del total importado por la CV del del sector objeto de estudio en cada uno de los años del periodo considerado. ✓ Únicamente se han considerado los modos carretera, aéreo, ferrocarril y marítimo. En aquellos casos en los que el acceso terrestre es posible se han considerado como disponibles tanto la carretera como el ferrocarril, sin entrar a valorar la existencia y calidad de las conexiones ferroviarias con dicho país. Cuanto mayor sea esta variable, menor vulnerabilidad de las cadenas. <u>Disponibilidad carretera ponderado</u> ✓ Variable ficticia indicativa de la posibilidad (valor 1) o no (valor 0) de realizar el transporte íntegramente por carretera ponderada por la cuota relativa de las importaciones desde ese país respecto del total importado por la CV del sector objeto de estudio en cada uno de los años del periodo considerado. ✓ La posibilidad de realizar el transporte por carretera dota a las cadenas de aprovisionamiento de un nivel de flexibilidad al que no pueden optar los restantes modos. Cuanto mayor sea esta variable menor la vulnerabilidad de las cadenas. <u>Cuota del modo más utilizado</u> ✓ Recoge para cada año la cuota relativa del modo más utilizado. ✓ Esta variable complementa a la anterior en la medida que la posibilidad “física” de disponer de varios modos de transporte no implica que exista una oferta adecuada por parte de todos los modos considerados como disponibles. Así mismo, en aquellos casos en los que exista la posibilidad de utilizar varios modos de transporte (casos en los que la variable anterior es igual o superior a 3) esta variable permite capturar el grado de esfuerzo que se está realizando en el sector para cubrirse frente a los riesgos del transporte. Cuanto mayor sea el valor de esta variable, mayor vulnerabilidad de la cadena. ✓ La variable se ha redefinido en términos de “cuota que representan los modos no top 1”, para ser consistentes con la forma en la que se ha definido el índice general y que incrementos en su valor se correspondan con una reducción de su vulnerabilidad.



DESEMPEÑO LOGÍSTICO	<u>Nivel de desempeño logístico ponderado</u> ✓ Recoge para cada año la puntuación obtenida en el Logistic Performance Index elaborado por el Banco Mundial ponderada por la cuota relativa de las importaciones desde ese país respecto del total importado por la CV del capítulo 8708 en cada uno de los años del periodo considerado. ✓ Dicho índice tan sólo está disponible para los años 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 y 2018. En los años no disponibles del periodo 2007 a 2018, el índice se ha aproximado tomando el promedio de los índices inmediatamente anterior y posterior disponibles. En los años 2000 a 2006 el índice se ha aproximado aplicando la TVMAA obtenida para el periodo 2007 a 2018. Cuanto mayor sea dicho índice, mayor el desempeño logístico del país y por tanto menor vulnerabilidad del aprovisionamiento.
	<u>Cuota importaciones de la UE</u> ✓ Recoge para cada año la cuota que representan las importaciones procedentes desde la UE y por tanto no sujetas a políticas comerciales. ✓ Cuanto mayor sea esta variable, menor vulnerabilidad.

En la Ilustración 1 se detalla, para cada una de las subpartidas consideradas de los sectores de componentes de automoción, juguetes y cerámico respectivamente, su cuota relativa respecto del total importado de los aprovisionamientos considerados del sector en 2000 y 2018, y el valor que tomaron en 2018 los subíndices que integran el índice global de vulnerabilidad de la cadena de suministro del sector. El valor de los subíndices para el conjunto de los aprovisionamientos objeto de estudio en 2018 se ha obtenido ponderando los subíndices de las diferentes subpartidas por su peso relativo sobre el total importado en dicho año. Dado que se tomaron como base los valores correspondientes al año 2000, valores por encima de 100 implican una reducción de la vulnerabilidad en términos del ítem de referencia, mientras que valores inferiores a 100 son indicativos de un incremento del grado de exposición de la cadena de aprovisionamiento en dicho ámbito.

Tal y como se puede observar, mientras que en el caso de los aprovisionamientos de componentes de automoción y del sector cerámico respecto del año 2000 en 2018 tan sólo se mejoró en los ítems que aproximan el nivel de concentración geográfica - número de países desde los que se realiza el aprovisionamiento y cuota acumulada por los proveedores que no se sitúan en los tres primeros puestos del ranking-, en el caso del juguete se produjo una mejoría en términos de los 9 ítems contemplados. Cabe señalar igualmente que la amplitud de las reducciones experimentadas en el caso de los componentes de automoción en los ítems que no aproximan la concentración geográfica son relativamente pequeñas en comparación con el enorme incremento observado en términos del número de países proveedores -especialmente en el caso de los componentes de automoción-, por lo que el peso relativo que se conceda a las diferentes dimensiones del índice global sin duda será determinante del resultado final obtenido.

En los gráficos 1 a 3 se muestra la evolución del índice global resultante bajo el escenario base -se asigna el mismo peso a cada una de las 6 dimensiones consideradas (y dentro de cada dimensión mismo peso a cada uno de los ítems que la componen)- y el escenario alternativo detallado en la Tabla 3. La ponderación de este último escenario se ha realizado en base a la experiencia y conocimiento del equipo investigador, si bien cabe señalar que dentro de las líneas de trabajo de futuro se encuentra el ahondar sobre dicha ponderación mediante entrevistas adicionales con informantes cualificados de los sectores objeto de estudio y del área de la logística.



Ilustración 1. Valores en 2018 de los subíndices del índice de vulnerabilidad de las cadenas de aprovisionamiento de los sectores objeto de estudio.

AUTOMOCIÓN

	CUOTA 2000	CUOTA 2018	CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA		DISTANCIA	CONTROL	INTERMODALIDAD			DESEMPEÑO LOGÍSTICO	COMERCIO CON UE
			Nº PAÍSES PROVEEDORES	CUOTA NO TOP 3			Nº MODOS DISP.	DISP. CARRETERA	CUOTA MODOS NO TOP 1		
8708 TOTAL	100.0%	100.0%	203	123	47	98	90	89	90	96	89
870810 PARACHOQUES	0.7%	3.1%	258	125	132	85	100	106	79	101	105
870821 CINTURONES	0.7%	1.4%	178	106	59	101	95	94	90	84	94
870829 PARTES CARROCERÍA	26.5%	23.9%	154	135	61	91	92	89	101	97	87
870830 FRENS	6.6%	6.5%	223	123	81	97	90	96	87	96	95
870840 CAJAS DE CAMBIO	20.2%	24.7%	250	118	31	100	85	82	88	97	84
870850 EJES	0.1%	5.9%	238	116	-118	108	76	56	138	97	57
870870 RUEDAS	3.2%	1.6%	193	116	69	73	93	95	71	100	85
870880 SUSPENSIÓN	0.3%	3.9%	200	127	54	138	94	97	83	98	94
870891 RADIADORES	3.6%	1.7%	329	140	63	88	81	66	134	94	65
870892 SILENCIADORES	1.7%	1.6%	125	79	71	111	98	97	89	108	97
870893 EMBRAGUES	0.3%	0.5%	320	117	29	86	91	91	108	99	91
870894 VOLANTES	3.8%	9.2%	200	116	71	101	86	99	75	88	91
870895 BOLSAS INFLABLES	0.0%	7.0%	218	99	148	101	111	127	45	90	120
870899 LOS DEMÁS	32.2%	9.0%	136	137	-4	89	87	83	81	96	90

CERÁMICA

	CUOTA 2000	CUOTA 2018	CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA		DISTANCIA	CONTROL	INTERMODALIDAD			DESEMPEÑO LOGÍSTICO	COMERCIO CON UE
			Nº PAÍSES PROVEEDORES	CUOTA NO TOP 3			Nº MODOS DISP.	DISP. CARRETERA	CUOTA MODOS NO TOP 1		
TOTAL	100.0%	100.0%	128	105	89	86	96	73	94	93	77
25070800 ARCILLAS CAOLINICAS	13.6%	18.1%	145	100	71	98	100	100	88	85	42
25910000 FELDSPATO SODICO	12.0%	16.5%	90	98	80	83	100	100	77	97	77
26151000 CIRCONIO	25.7%	30.5%	133	109	110	60	93	20	91	87	91
28170000 OXIDO DE ZINC	30.7%	16.5%	164	102	100	109	103	115	87	98	92
28182000 ALUMINIA	5.7%	1.9%	138	105	83	136	98	96	104	102	100
28220000 OXIDO DE COBALTO	12.3%	16.6%	100	111	69	92	85	70	126	100	71

JUGUETE

	CUOTA 2000	CUOTA 2018	CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA		DISTANCIA	CONTROL	INTERMODALIDAD			DESEMPEÑO LOGÍSTICO	COMERCIO CON UE
			Nº PAÍSES PROVEEDORES	CUOTA NO TOP 3			Nº MODOS DISP.	DISP. CARRETERA	CUOTA MODOS NO TOP 1		
TOTAL 9503	100.0%	100.0%	183	101	113	110	113	112	105	114	118
95030010 TRICICLOS	5.7%	7.0%	178	96	103	123	98	98	93	112	98
9503 0021 MUÑECAS	20.0%	16.4%	176	102	90	112	89	88	91	109	90
9503 00 29 ACCESORIOS MUÑECAS	8.0%	2.5%	145	108	109	108	111	112	90	110	112
9503 0041 JUGUETES QUE REPRODUCEN	21.6%	7.0%	95	101	102	116	102	102	104	116	102
9503 00 49 JUGUETES QUE REPRODUCEN	5.4%	7.4%	147	104	77	107	97	97	96	115	101
9503 0070 LOS DEMÁS JUGUETES	8.5%	29.3%	200	100	161	111	157	158	133	121	173
9503 00 75 LOS DEMÁS CON MÚSCULOS	6.6%	5.0%	286	106	112	106	114	114	112	115	114
9503 00 81 ARMAS	0.7%	5.2%	325	101	101	121	100	100	100	114	100
9503 0095 LOS DEMÁS	23.6%	20.2%	150	99	84	102	86	82	86	109	88

Tabla 2. Ponderaciones aplicadas para el cálculo del índice global de vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento

DIMENSIÓN		ÍTEM	ESCENARIO BASE		ESCENARIO 1	
CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA	Nº países prov.		16,7%	8,3%	20%	5%
	Cuota acum. Prov no top 3			8,3%		15%
DISTANCIA			16,7%		15%	
CONTROL CADENA DE APROV.			16,7%		20%	
INTERMODALIDAD	Nº modos disponibles		16,7%	5,6%	20%	5%
	Disponibilidad carretera			5,6%		10%
	Cuota acum. modos no top 1			5,6%		5%
DESEMPEÑO LOGÍSTICO			16,7%		10%	
CUOTA COMERCIO UE			16,7%		15%	

Tal y como se puede observar, el índice resultante de la ponderación del escenario base es, para todos los sectores, superior al resultante de aplicar la ponderación propuesta bajo el escenario 1 durante todo el periodo considerado, debido a la mayor ponderación que en el escenario base se da al ítem *número de países proveedores*.

De acuerdo con los resultados obtenidos, mientras que en el caso de componentes de automoción y del sector cerámico se produce un incremento de la vulnerabilidad de su cadena de aprovisionamiento en términos logísticos -especialmente notable en el caso del cerámico cuyo índice en 2018 se reduce un 10% respecto del nivel de 2000-, en el caso del sector juguete al contrario se produce una mejoría, siendo el índice de 2018 para este sector un 18% superior al de 2000 en el caso de aplicar la ponderación del escenario base y un 14% en caso de aplicar la del escenario 1.

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



Gráfico 1. Evolución del índice de vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento de componentes de automoción bajo el escenario base de ponderación y el escenario 1.

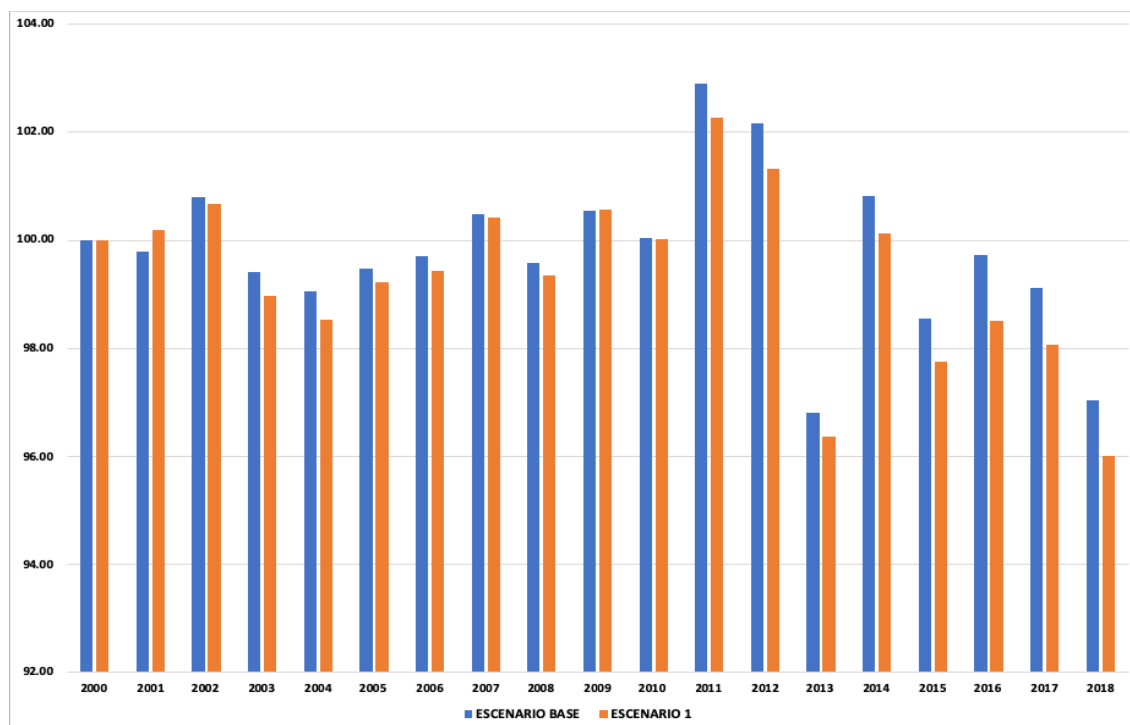


Gráfico 2. Evolución del índice de vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento de juguetes bajo el escenario base de ponderación y el escenario 1.

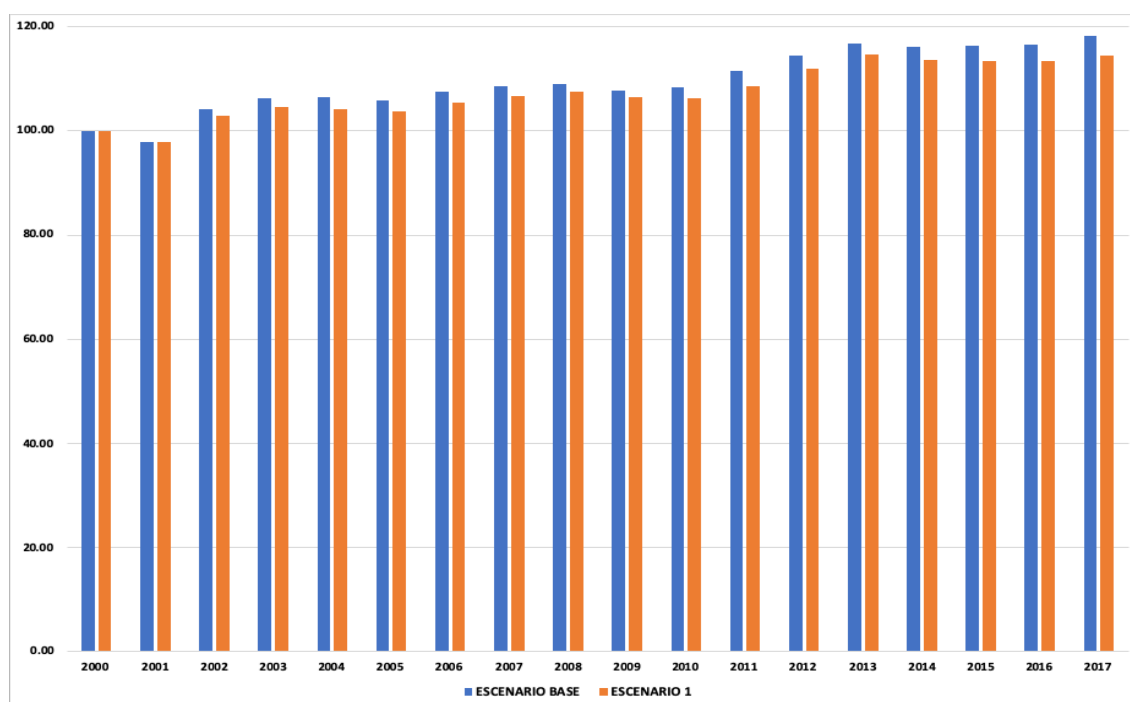
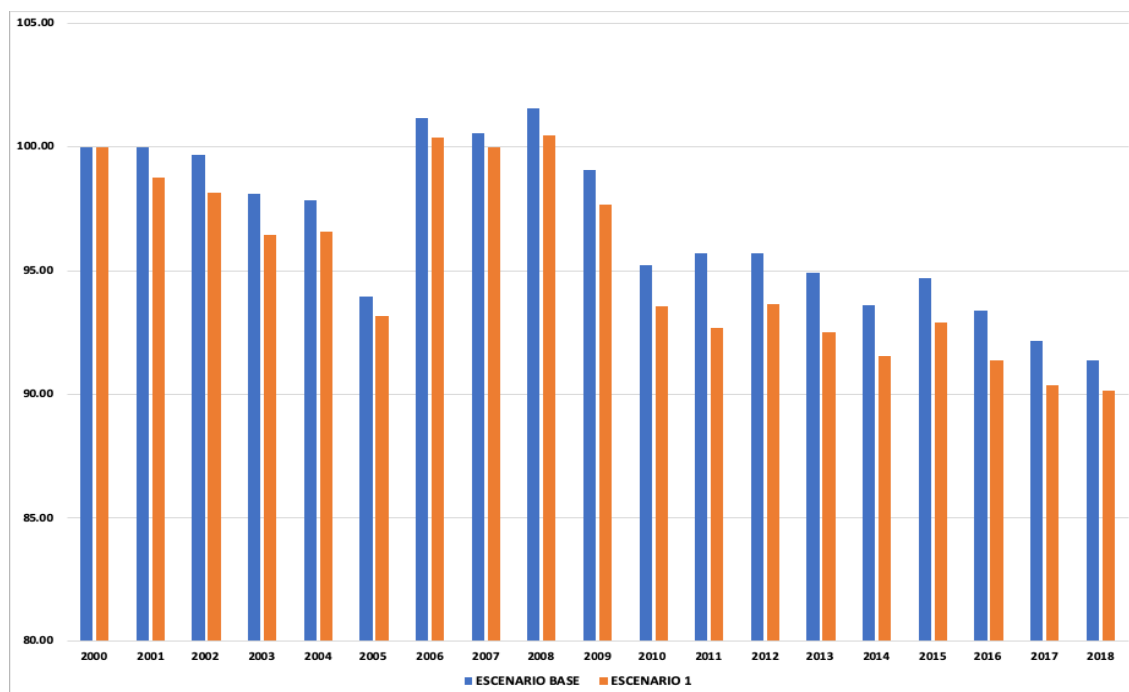


Gráfico 3. Evolución del índice de vulnerabilidad de la cadena de aprovisionamiento del sector cerámico bajo el escenario base de ponderación y el escenario 1.



Finalmente se ha realizado un análisis de la sensibilidad que presenta el índice global de vulnerabilidad de 2018 a cambios en la ponderación de los diferentes ítems considerados. En la Ilustración 2 se sintetiza el ranking de ítems con mayor impacto sobre el índice global de vulnerabilidad que se deriva de dicho análisis.

Ilustración 2. Ranking de ítems con mayor impacto en el índice global de vulnerabilidad de los aprovisionamientos de componentes de automoción, juguetes y del sector cerámico.

AUTOMOCIÓN		CERÁMICA		JUGUETE	
1	Nº PAÍSES PROV. (126%)	1	Nº PAÍSES PROV. (44%)	1	Nº PAÍSES PROV. (65%)
2	DISTANCIA (-57%)	2	DISP. CARRETERA (-24%)	2	CUOTA ACUM. PAÍSES NO TOP 3 (-17%)
3	CUOTA ACUM. PROV. NO TOP 3 (22%)	3	CUOTA IMPORT UE (-19%)	3	CUOTA ACUM. MODOS NO TOP 1 (-12%)
4	CUOTA IMPORT UE (-15%)	4	CUOTA ACUM. PROV. NO TOP 3 (14%)	4	CONTROL CADENA APROV. (-8%)
5	DISP. CARRETERA (-14%)	5	CONTROL CADENA APOV. (-9%)	5	DISP. CARRETERA (-6%)
6	CUOTA ACUM. MODOS NO TOP 1 (-14%)	6	DISTANCIA (-5%)	6	DISTANCIA (-6%)
7	Nº MODOS DISP. (-13%)	7	Nº MODOS DISP. (3%)	7	Nº MODOS DISP. (-6%)
8	LPI (-8%)	8	LPI (-0,9%)	8	LPI (-4%)
9	CONTROL CADENA APOV. (-5,5%)	9	CUOTA ACUM. MODOS NO TOP 1 (0,3%)	9	% UE (-0,3%)

En los tres sectores el ítem cuyas variaciones en la ponderación lleva asociado un mayor impacto en el índice global de vulnerabilidad es el relativo al número de países desde los que se realiza el aprovisionamiento, siendo su impacto especialmente notable en el caso de los componentes de automoción, sector cuyo número de países proveedores promedio se incrementó de 24 a 30 entre 2000 y 2018 (en el caso de los juguetes el incremento fue de 17 a 24 mientras que en el cerámico apenas hubo variación pasándose de 9 a 11). Ese es sin embargo el único elemento de coincidencia entre los tres sectores, puesto que los restantes puestos del ranking presentan notables diferencias. Así,



mientras que en el caso de los componentes de automoción el siguiente ítem del ranking es la distancia ponderada de las cadenas de aprovisionamiento, en el caso del sector cerámico el siguiente ítem con mayor impacto es la posibilidad de realizar el transporte de forma íntegra por carretera y en el de los juguetes la cuota acumulada por los proveedores no pertenecientes al top 3 del ranking.

4. Conclusión

Una última reflexión en relación al debate sobre la pandemia asociada a la COVID-19 y las cadenas globales de valor. ¿Está el futuro en la regionalización de la producción y el comercio?

El contexto geopolítico internacional se orienta de manera creciente hacia un mundo multipolar¹, en el que los parámetros que rigen la vida económica (y el resto de facetas) de cada uno de esos polos no necesariamente serán iguales o siquiera similares. El dominio de las democracias liberales y las instituciones de Bretton Woods bajo el liderazgo de Estados Unidos probablemente haya llegado a su final. Si a lo anterior agregamos que la Cuarta Revolución Industrial puede reducir de manera sustancial el peso de la mano de obra, y por tanto, de su coste, en los procesos productivos, y que la actual pandemia sugiere que hay serias ventajas en el acortamiento y diversificación de las cadenas de valor, quedan establecidas las bases para un mundo en el que el comercio crezca de manera mucho más dinámica dentro de zonas geográficamente amplias pero regionales que entre esos distintos polos. La firma reciente de acuerdos de libre comercio como el RCEP, más bien limitados en su contenido pero de enorme alcance en toda la zona Asia-Pacífico, apunta en esa dirección.

No obstante, no debe olvidarse que la extensión global del comercio y las CGVs ha impulsado el crecimiento económico en muchas áreas de forma notable, con muchos más beneficiarios que perdedores, y que, al menos en el corto plazo, los factores de contención de costes, disponibilidad de ciertos recursos y condiciones institucionales adecuadas no son tan fáciles de reproducir en múltiples polos. Tampoco lo es desmontar toda la estructura global establecida por las empresas multinacionales y recomponerla de manera regional. Y las instituciones de alcance mundial seguirán trabajando para mantener, aunque sea con importantes adaptaciones, las reglas que han regido el comercio (y las relaciones económicas internacionales en general) desde la Segunda Guerra Mundial. El debate entre Regionalización y Globalización tiene mucho recorrido y no resulta obvio en qué sentido se decantará.

¹ Para una reflexión de por qué y cómo se establecería esta nueva arquitectura global, véase, por ejemplo, Kupchan (2012)



Anexo 1. Impacto de la COVID-19 sobre las cadenas de suministro globales: efectos, lecciones aprendidas y estrategias de cobertura

IMPACTO COVID-19 SOBRE LAS CADENAS DE SUMUNISTRO	LECCIONES APRENDIDAS	ESTRATEGIAS DE COBERTURA
Colapso. Dada la gran dependencia de suministros procedentes de China por parte de numerosos países ubicados en distintas partes del mundo, el cierre de las fábricas en este país provocó un bloqueo generalizado de la producción de una gran diversidad de productos (intermedios y finales) y, con ello, del comercio mundial. Interrupciones de la cadena de suministro. A consecuencia de la escasez de piezas y productos manufacturados por la paralización de las actividades productivas acabó afectando a proveedores de todos los niveles de la cadena de suministro, hecho palpable en una diversidad de acontecimientos tales como: retrasos en los plazos de entrega, problemas de gestión de stock, congestión de puertos y aeropuertos, etc. Correlación entre países más afectados y países con mayores flujos comerciales (relaciones comerciales). La COVID-19 afectó casi de forma simultánea a los principales nodos de comercio internacional (representan aproximadamente el 70% del comercio mundial): China, EEUU. y Alemania, obstaculizando cuantiosamente las cadenas de suministro globales. Efecto dominó. La interconexión y dependencia entre industrias ubicadas en diferentes localizaciones que suponen las cadenas de suministro globales ha generado que con el impacto de la pandemia se de una reacción en cadena de acontecimientos a nivel global, alterando el funcionamiento de empresas, fábricas y cadenas logísticas, y, en última instancia, de las cadenas globales de valor. Efecto látigo. Las cadenas de suministro, tanto nacionales como internacionales, han tenido que enfrentarse a distorsiones en el consumo (compras masivas de productos básicos y reducciones en el resto de artículos, uso intensivo de la plataforma online para realizar	Los eventos externos imprevistos que envuelven a las cadenas de suministro pueden entorpecer y dificultar la accesibilidad a determinados bienes, ya sean finales o intermedios. La crisis sanitaria ha enfatizado la necesidad de conseguir una característica básica en el proceso de la globalización: flexibilidad de las cadenas de suministro. El papel de la logística es clave en la flexibilidad de las cadenas de suministro- Ha de estar preparada ante los escenarios desfavorables o los cambios que puedan rodear la cadena de suministro, planificándose y adaptando el transporte, tanto los flujos como los medios, y el almacenamiento a los clientes y a las nuevas situaciones de oferta y demanda. Las industrias tienen que revisar el diseño de su cadena de suministro para averiguar cuán expuestas están (Tier 1, Tier 2 y Tier 3) midiendo el riesgo de interrupción de la cadena de suministro y la capacidad para cumplir con sus necesidades de abastecimiento. Debido al movimiento de inputs que se produce a nivel mundial para fabricar un bien determinado, pese a que una industria no tenga proveedores directos procedentes de un área afectada, no implica que no pueda sufrir interrupciones en la cadena de suministro puesto que con esta actividad transfronteriza se multiplican las fuentes de aprovisionamiento y la interdependencia. La tecnología puede generar especialización y mayor dependencia de suministros procedentes de determinadas ubicaciones, lo que dificulta la adaptación	Diversificar las cadenas de suministro (no dependencia de una única fábrica, proveedor o ubicación). Regionalizar las cadenas de suministro (no siempre posible: debe darse un equilibrio entre costes, nivel de desarrollo del entorno empresarial - estabilidad sociopolítica, infraestructuras portuarias y generales, capital humano, etc. - y cercanía a mercados de destino final). Relocalizar (cadenas de suministro domésticas) y/o Acortar (cadenas de suministro más próximas). Inventarios estratégicos (nivel de reservas mínimo de aquellos aprovisionamientos con más riesgo, monitoreo fase de producción y envío del suministro, conocimiento profundo sobre la ubicación existencias y dónde y cómo se almacena el stock, rapidez de decisiones ante variaciones en oferta y demanda como la reprogramación de la producción a tiempo real reaccionando a la escasez de inventario, etc) y planes de contingencia que permitan a las empresas abordar las incidencias con mayor eficacia y rapidez. Uso de las TICs: blockchain (integrar y compartir de forma transparente y fiable grandes niveles de información en la cadena de suministro); torres de control cognitivas (tecnología que monitorea los indicadores de control de la cadena de suministro y los eventos externos que la rodean, generando alertas si se producen alteraciones significativas para poder aplicar las acciones correctivas necesarias); digitalización y gemelos digitales (tecnología que permite replicar de forma virtual un proceso/producto/servicio y hacer simulaciones. Actúa como herramienta para estudiar

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



compras de mayor volumen, oscilaciones en la demanda de inputs por parte de fabricantes por cortes en la producción o por adaptaciones en la producción, etc.), ocasionando en gran parte de los casos un aprovisionamiento en exceso o en defecto. Los actores de las distintas etapas de las cadenas de suministro amplifican las necesidades de los consumidores/clientes, siendo esta distorsión más grande cuanto más global sea la cadena de suministro del sector afectado.

Fortalecimiento de determinadas estrategias operativas y logísticas. Las restricciones a la movilidad, el impulso de la venta online y el uso de mensajería rápida a través de dispositivos móviles han provocado que las alianzas logísticas entre empresas, que toman forma mayoritariamente a través del grupaje y la consolidación de pedidos, se hayan disparado como vía para acercarse a un mayor número de clientes y reducir costes logísticos.

Menor segmentación. Se plantea la reducción de referencias de cada producto para hacer más fácil pronosticar la demanda ante impactos como la COVID-19, de tal forma que la cadena de suministro se puede adaptar mejor a sus variaciones.

Solicitud de cadenas de suministro nacionales. Los gobiernos han detectado que tener unas cadenas de suministro tan interconectadas suponen riesgos para sus economías, por lo que están surgiendo peticiones de nacionalizar cadenas de suministro para reducir la producción internacional de determinados bienes y garantizar la seguridad del suministro nacional, lo que podría llevar a unas cadenas no solo más regionales, sino también intervenidas.

de las complejas cadenas de suministro.

Desarrollar **cadenas de suministro** (a nivel nacional y global) **más sólidas, diversas e inteligentes** para evitar futuros problemas en el abastecimiento y la conexión de las etapas que conforman el proceso.

A través del uso de una gran diversidad de herramientas (por ejemplo, las TICs), **el razonamiento de bajo costes y mejora de eficiencia se vuelve compatible con cadenas de suministro menos vulnerables y más flexibles y ágiles.**

La capacidad para aplicar los cambios y estrategias necesarias no es homogénea, depende la industria a la cual nos refiramos dada la dependencia a ciertos países (tejido empresarial altamente especializado).

Se necesita un mayor y mejor acceso a los datos (flujo de información) **que rodean todo el proceso para manejar las interrupciones de las cadenas de suministro, así como para mejorar su eficiencia** (acceso a datos de ubicación para analizar cada fase: rastrear, identificar fallos, problemas o dependencia a ciertos centros de distribución, y planificar alternativas).

Existe un **riesgo elevado asociado al modelo JIT** ya que ante cualquier interrupción en alguna(s) etapa(s) de la cadena de suministro se pone en peligro todo el proceso productivo asociado a una industria.

los impactos que podría soportar una empresa ante ciertas situaciones e identificar alternativas en distintos ámbitos: nuevos proveedores, distintas rutas logísticas, gestión de inventario..., definiendo los límites de la empresa, lo que sería capaz de tolerar con la estrategia de suministro actual y los cambios convenientes a aplicar); **uso de la automatización y la robótica; IA** (permitiría reaccionar de forma temprana y rápida a cualquier evento dada su autonomía en la toma de decisiones. Ejemplos: automático cambio de ruta de envíos o entregas individuales ante la detección de cualquier contratiempo); **big data:** para recopilar, registrar y analizar información.

Mapear: sistema de gestión de riesgos de suministros (identificar los proveedores y analizar su capacidad para cumplir con las necesidades de suministro); **control logístico para asegurar la capacidad logística** (considerando la diversidad de rutas y modos de transporte, se trata de dar visibilidad a todas las etapas de gestión de inventarios para detectar atrasos logísticos, congestiones en determinados transportes, limitaciones de infraestructuras logísticas).

Mejorar la conexión y comunicación de todos los agentes que componen la cadena de suministro (para que no se produzca el desabastecimiento por falta de información entre las partes que componen la red).

Implementar plataformas colaborativas entre socios clave para reaccionar rápidamente mediante planes y resolver de forma conjunta e integrada los problemas que afecten a su cadena de suministro.

Fuente: Elaboración a partir de (Ashton, 2020); (Beattie, 2020); (Brands, 2020); (Boira, 2020); (Cecere, 2020); (Choi, Rogers, & Vakil, 2020); (Condon, Gailus, Neuhaus, & Peña-Alcaraz, 2020); (Datta, 2020); (Fernández, 2020); (Goldberg, 2020); (Javorcik, 2020); (Kilpatrick & Barter, 2020); (Kilpatrick, Barter, & Alexander, 2020); (ILO, 2020); (Lee & Wright, 2020); (Leporati, 2019); (Lin & Lanng, 2020); (Llopart, 2020); (Lopes de Sousa Jabbour, et al., 2020); (Miroudot, 2020); (Moser, 2020); (Pisch, 2020); (Reed, 2020); (Rheude, 2020); (Sans, 2020); (Sánchez, Cuenca, & Puertas, 2017); (Saavedra, 2020); (Santiago, 2020); (Seifert & Markoff, 2020); (Selfin, 2020); (Seric, Görg, Mösele, & Windisch, 2020); (Seric & Winkler, 2020); (Tostevin, Hyett, & Mofid, 2020); (Villa, 2020); (Wilding, Dohrmann, & Wheatley, 2020); (World Bank, 2020);

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



Anexo 2. Principales conclusiones que se derivan del análisis cualitativo

COMPONENTES AUTOMOCIÓN	JUGUETE	CERÁMICA
Producción JiT → cadena de suministro muy exigente con elevado nº de proveedores → entre 40-60 los proveedores tiers-1 y entre 150 y 200 los de segundo orden. Con independencia de la cuota que asignemos a cada uno de ellos, tan importante es el primero como el décimo, por poner un ejemplo, en la medida que una hipotética ruptura paralizaría el ensamblaje con las tremendas implicaciones que de ello se deriva. Organización producción → pivota en torno los modelos de la planta → en el momento de planificación es posible negociar hasta el 80% de los costes de proveedores pero una vez iniciada la producción el margen de cambio es mínimo. Los contratos de suministro están ya firmados (incluso dos años antes del lanzamiento del modelo ya se ha seleccionado a los proveedores) y, salvo excepciones muy justificadas, se impone un criterio prudencial para asegurar estabilidad en la cadena de aprovisionamiento. El cambio de tiers-1 lleva asociado una carga burocrática que no es despreciable. La vida útil de un modelo concreto es larga, incorporando en muchas ocasiones prórrogas sobre el calendario inicialmente previsto. En consecuencia, la posibilidad de cambios drásticos en la cadena de suministro es muy reducida en el corto plazo y más factible en el medio y, sobre todo, largo plazo Composición geográfica proveedores → gran estabilidad, no ha habido cambios significativos durante los últimos 10 años. Europa proveedor principal (80%), seguido a una enorme distancia por América del Norte y	Heterogeneidad → los diferentes tipos de juguetes conllevan un elevadísimo nº de referencias en aprovisionamiento, con decenas de tiers1 y con múltiples especificidades que dificultan la identificación de un patrón de comportamiento único y generalizado para todo el sector. Patrón logístico dual → coexistencia de flujos logísticos de componentes para proceder a ensamblar la referencia y de juguetes completos al objeto de ser comercializados. Sector que acumula experiencia muy interesante en términos de reshoring: de los primeros sectores en deslocalizar su producción en el mercado asiático y de los primeros igualmente en recuperar parte de la producción deslocalizada. Producción → 2 campañas, verano e invierno, siendo la de invierno la de mayores ventas con diferencia. Efecto COVID-19: ✓ Campaña verano → el cierre de China en febrero afectó significativamente al abastecimiento de producto terminado y componentes si bien la campaña se pudo salvar a duras penas con stocks de campañas anteriores y gracias a la relocalización de producción en España mediante proveedores locales. ✓ Campaña de Navidad → el aprovisionamiento ha resultado un tanto caótico por cuanto las previsiones de demanda se han caracterizado por una fuerte incertidumbre. Afortunadamente las grandes ferias comerciales del sector son en enero y febrero, por lo que en 2020 se pudieron celebrar y contribuir de ese	Heterogeneidad → cubre actividades productivas claramente diferenciadas y con parámetros diversos en cuanto a tecnología, innovación y proceso. Por supuesto, tal diversidad se hace patente también en las características que definen sus estrategias de aprovisionamiento y colocación de su producción en los mercados, nacionales y extranjeros Industria de preparación de arcillas → principal suministrador de inputs, en términos de volumen, para las empresas cerámicas. La ubicación geográfica de este subsector (atomizadoras) se integra en el mismo entorno que viene delimitado por el clúster. La necesidad de movilizar importantes cantidades de materiales justifica sobradamente dicha localización, y su transporte es terrestre mediante camión, dada la flexibilidad, continuidad de suministro y dispersión de las plantas cerámicas. Mediante control directo o a través de contratos de abastecimiento regular, la industria de azulejos y pavimentos no ha experimentado riesgo alguno en el acceso a dichos inputs, ni ha sufrido alteraciones en su flujo de llegada a las líneas de producción. El origen geográfico de estos materiales (arcillas atomizadas) es nacional y su transporte dentro de la propia área del clúster no está sujeto a posibles interrupciones directas en el flujo de aprovisionamiento. Arcilla blanca → importación de países como Turquía o Ucrania. Ante las restricciones de movilidad de los últimos meses, una cierta tensión en la llegada de áridos al puerto de Castellón. Sin embargo, la existencia de suficiente stock de arcilla blanca, y del propio material atomizado, han asegurado el abastecimiento de la industria



México, ocupando China un modesto tercer lugar.

Europa, → nos situamos ante una **cadena de suministro esencialmente regional y con patrón modal terrestre** en el que, a pesar de determinados intentos, tanto el ferrocarril como el transporte marítimo de corta distancia alcanzan unas cuotas muy reducidas por sus dificultades para conseguir frecuencias asumibles por el sector.

Cambios derivados del COVID-19:

1. Aumento generalizado del stock para prevenir rotura de los mismos ante lo vivido estos últimos meses
2. La migración de algunos fabricantes hacia incoterms que suponen un mayor compromiso y control de la cadena de modo que mejoran su desempeño como tiers-1 y trasladan a las empresas automovilistas una mayor seguridad respecto al cumplimiento de plazos, flexibilidad y resiliencia. Esta tendencia ya venía anunciándose desde hace bastantes años, pero no acababa de implementarse. La crudeza de esta última etapa ha acelerado dicho proceso que, en cualquier caso, afecta a determinados proveedores y no a todos ellos.

Tendencias de futuro origen aprovisionamientos → lo previsible es el mantenimiento de la estabilidad descrita con un cierto aumento del papel de Europa del Este al fortalecerse los clúster locales por las plantas de ensamblaje que se han ido abriendo allí, incluso atribuyendo a Turquía una mayor cuota. En el mismo sentido es de esperar que tanto Marruecos como Túnez se vayan constituyendo en alternativas para ciertos tiers-1. El proceso seguido en Tánger así lo corrobora

modo a la realización de unas ciertas previsiones con independencia de la incertidumbre.

Ecosistema de proveedores → diversificado aunque resulta determinante la importancia de China, que ocupa el primer lugar tanto en el suministro de componentes para luego ensamblar aquí como en el envío de juguetes ya montados.

Posibilidades de relocalización → la elasticidad precio es altísima y mientras subsista el diferencial de costes las dificultades para la relocalización son evidentes. Mientras la automatización no lo permita, la producción de juguetes con mucha manipulación e intervención de la mano de obra se seguirá realizando en China por el diferencial de costes y los precios resultantes.

Estacionalidad → entre el 80 y el 90% de las ventas se producen al final de año por lo que desde marzo hasta octubre se acumula un inventario al que se da salida con mucha celeridad en el último trimestre.

Incertidumbre demanda → a lo largo de estos últimos años China como proveedor se ha mostrado muy rígido al exigir unos volúmenes de producción elevados que se compadecen mal con niveles de demanda volátiles y difíciles de estimar. De hecho, los proveedores chinos de mayor reputación, no solo establecen pedidos mínimos de considerable tamaño, sino que además suelen subir cada año el umbral. En estos casos el fabricante español tiende a buscar otros proveedores que se ajusten mejor a su volumen de producción y ventas, lo que en la mayoría de las ocasiones comporta descender un peldaño la calidad a cambio de contratar magnitudes más asumibles. Frente a ello, los proveedores nacionales y de otros países, más caros que los chinos, pero más flexibles respecto tamaño del pedido, han ido ocupando una cierta cuota de mercado, hoy por hoy inferior a la de China, pero con un crecimiento interesante que sugiere la consolidación de

Arcilla roja → la compra de este input por parte de las atomizadoras, se realiza en territorio nacional, este segmento de la industria no se ha visto afectado por restricciones en el transporte internacional, ni de carácter fronterizo. Los posibles cambios en el origen del suministro tienen -y tendrán- más que ver con el agotamiento progresivo de los recursos mineros más próximos al clúster.

Engobado-esmaltado → parte que introduce en el proceso productivo elementos de mayor complejidad tecnológica y crecientes requerimientos de innovación, constituyendo, a su vez, la fase con más alto valor añadido. Además, por la variedad de inputs primarios que incorpora (minerales fundentes, colorantes y pigmentos, disolventes, etc.) representa el segmento industrial más sofisticado y exigente en términos de logística y aprovisionamiento.

Fritas, esmaltes y colorantes → la multiplicidad de componentes requiere un entorno logístico y de aprovisionamiento mucho más complejo que el de los restantes inputs (básicamente, arcillas) del sector. El origen geográfico de estos materiales es diverso, y la mayor parte de ellos utiliza el modo marítimo para su transporte.

A partir de la disponibilidad de arcillas atomizadas y toda la gama de productos suministrados por el sector de fritas, esmaltes y colorantes, las empresas de azulejos y **pavimentos se abastecen, prácticamente en su totalidad, en el mercado nacional**, por lo que su logística y requerimientos de transporte es más resistente a potenciales disrupciones en rutas internacionales o mercados extranjeros de inputs, y sólo de manera indirecta podrían verse afectadas por éstas.

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



nuevas tendencias.

Costes logísticos → determinantes del ciclo de vida de un juguete. En condiciones normales los productos de Navidad deben estar ya producidos en verano, puesto que de lo contrario no llegas. Esto plantea rigideces en el flujo que pueden llegar a ser muy importantes. Si, por ejemplo, nos situamos ante una concreta referencia que alcanza un gran éxito y a primeros de diciembre está ya agotada, resulta imposible reponer a tiempo para atender la campaña de Navidad con la consiguiente merma de ingresos potenciales para la empresa. En este contexto, muchos fabricantes adoptan medidas para producir aquí en estas situaciones, aún a costa de sacrificar margen, solventando de este modo la falta de aprovisionamiento en aquellos productos en los que las previsiones se quedan cortas



REFERENCIAS:

- Ashton, P. (5 de Agosto de 2020). How COVID-19 will reshape supply chains across the economy. [en línea]. *Open Access Government*, [Consulta: 31 agosto 2020] <openaccessgovernment.org/how-covid-19-will-reshape-supply-chains-across-the-economy/91892/>.
- Baldwin, R. (2019); *The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics and the Future of Work*. Oxford University Press.
- Beattie, A. (2 de Junio de 2020). ¿Acabará el Covid-19 con las cadenas de suministro globales? [en línea]. *Expansión*, [Consulta: 12 agosto 2020] <<https://www.expansion.com/economia/2020/06/02/5ed56df8e5fdea34528b45fa.html>>.
- Boira, J. V. (6 de Abril de 2020). Por un nuevo modelo de transportes y logística. [en línea]. *El Levante*, [Consulta: 9 junio 2020] <<https://www.levante-emv.com/opinion/2020/04/06/nuevo-modelo-transportes-logistica/1998400.html>>.
- Brands, E. C. (15 de Mayo de 2020). Menos globalización y más digitalización: así será la nueva cadena de suministro. [en línea]. *El Confidencial*, [Consulta: 26 agosto 2020] <https://www.elconfidencial.com/empresas/2020-05-15/globalizacion-digitalizacion-cadena-suministro-bra_2595120/>.
- Cecere, L. (22 de Julio de 2020). Managing Supply Chains In The Covid-19 World. Hint: A Redesign Is Needed. [en línea]. *Forbes*, [Consulta: 31 agosto 2020] <<https://www.forbes.com/sites/loracecere/2020/07/22/managing-supply-chains-in-the-covid-19-world-hint-a-redesign-is-needed/#576278f953b6>>.
- Choi, T., Rogers, D., & Vakil, B. (27 de Marzo de 2020). Coronavirus Is a Wake-Up Call for Supply Chain Management. [en línea]. *Harvard Business Publishing*, [Consulta: 1 septiembre 2020] <<https://hbr.org/2020/03/coronavirus-is-a-wake-up-call-for-supply-chain-management>>.
- Condon, J., Gailus, S., Neuhaus, F., & Peña-Alcaraz, M. (2 de Julio de 2020). Global freight flows after COVID-19: What's next? [Consulta: 8 julio 2020] <<https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-transport-infrastructure/our-insights/global-freight-flows-after-covid-19-whats-next>>.
- DATACOMEX. (2020). *Estadística del comercio exterior español*. [en línea]. [Consulta: 18 octubre 2020] <<http://datacomex.comercio.es>>.
- Datta, A. (7 de Julio de 2020). Our supply chains need fixing; location technologies will pay a role in that. [en línea]. [Consulta: 15 julio 2020] <<https://www.geospatialworld.net/blogs/our-supply-chains-need-fixing/>>.
- Fernández, M. (17 de Mayo de 2020). El mundo ensaya nuevas formas de fabricar. [en línea]. *El País*, [Consulta: 4 agosto 2020] <<https://elpais.com/economia/2020-05-16/el-mundo-ensaya-nuevas-formas-de-fabricar.html>>.
- Goldberg, P. (17 de April de 2020). International trade and supply chains after COVID-19. [webinar]. Princeton University.
- ILO. (Junio de 2020). *The effects of COVID-19 on trade and global supply chains*. International Labour Organization. Geneva: ILO. [Consulta: 2 septiembre 2020] <https://www.ilo.org/global/research/publications/WCMS_746917/lang--en/index.htm>.
- Javorcik, B. (2020). 8 Global supply chains will not be the same in the post-COVID-19 world. [en línea]. *COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work*, 111. London, UK. [Consulta: 2 septiembre 2020] <<https://voxeu.org/content/covid-19-and-trade-policy-why-turning-inward-won-t-work>>.
- Kilpatrick, J., & Barter, L. (2020). *COVID-19: Managing supply chain risk and disruption*. [en línea]. Deloitte. [Consulta: 7 agosto 2020] <<https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/articles/covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html>>.
- Kilpatrick, J., Barter, L., & Alexander, C. (2020). *COVID-19: Orchestrating the recovery of organizations and supply chains*. [en línea]. Deloitte. [Consulta: 12 agosto 2020] <<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/operations/articles/covid19-recuperacion-organizaciones-y-cadena-suministro.html#>>.
- Lee, J., & Wright, J. (2020). *COVID-19 and shattered supply chains. Reducing vulnerabilities through smarter supply chains*. New York: IBM. [Consulta: 1 septiembre 2020] <<https://www.ibm.com/downloads/cas/OVZ3GZRG>>.



- Leporati, M. (Agosto de 2019). *Made in Spain ¿Otra vez? Offshoring, nearshoring y reshoring*. [en línea]. EAE Business School. [Consulta: 27 agosto 2020] <http://marketing.eae.es/prensa/SRC_Reshoring.pdf>.
- Lin, J., & Lannig, C. (6 de Mayo de 2020). Here's how global supply chains will change after COVID-19. [en línea]. [Consulta: 8 junio 2020] <<https://www.weforum.org/agenda/2020/05/this-is-what-global-supply-chains-will-look-like-after-covid-19/>>.
- Llopart, E. (23 de Abril de 2020). Cómo el coronavirus está acelerando el proceso de desglobalización. [en línea]. *La Vanguardia*, [Consulta: 9 junio 2020] <<https://www.lavanguardia.com/economia/20200423/48678195571/coronavirus-acelerando-proceso-desglobalizacion-brl.html>>.
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Chiappetta Jabbour, C. J., Hingley, M., Vilalta-Perdomo, E. L., Ramsden, G., & Twigg, D. (2020). Sustainability of supply chains in the wake of the coronavirus (COVID-19/SARS-CoV-2) pandemic: lessons and trends. [en línea]. *Modern Supply Chain Research and Applications*, no publicado. [Consulta: 2 septiembre 2020] <<https://doi.org/10.1108/MSCR-05-2020-0011>>.
- Miroudot, S. (2020). 9 Resilience versus robustness in global value chains: Some policy implications. [en línea]. *COVID-19 and Trade Policy: Why Turning Inward Won't Work*. London, UK. [Consulta: 4 septiembre 2020] <<https://voxeu.org/content/covid-19-and-trade-policy-why-turning-inward-won-t-work>>.
- Montero, A. (4 de Mayo de 2020). Las cadenas de suministro post Covid-19. [en línea]. [Consulta: 30 junio 2020] <<https://www.savills-aguirrenewman.es/el-blog/articulos/299656/spain-articles/las-cadenas-de-suministro-post-covid-19.aspx>>.
- Moser, H. (9 de Junio de 2020). COVID-19 FACTORS ACCELERATING RESHORING. [en línea]. *Modern Casting*, [Consulta: 31 agosto 2020] <<https://www.moderncasting.com/articles/2020/06/09/covid-19-factors-accelerating-reshoring>>.
- Pisch, F. (30 de Junio de 2020). Just-in-time supply chains after the Covid-19 crisis. *VoxEU.org*, [Consulta: 28 agosto 2020] <<https://voxeu.org/article/just-time-supply-chains-after-covid-19-crisis>>.
- Reed, J. (25 de Agosto de 2020). Were supply chains exposed, or validated? - Putting Covid-19's impact on global supply chains in perspective. [en línea]. *Diginomica*, [Consulta 31 agosto 2020] <<https://diginomica.com/were-supply-chains-exposed-or-validated-putting-covid-19s-impact-global-supply-chains-perspective>>.
- Rheude, J. (19 de Junio de 2020). The Impact of COVID on Global Supply Chain and Logistics. *Source Today*, [Consulta: <https://www.sourcetoday.com/supply-chain/article/21134577/the-impact-of-covid-on-global-supply-chain-and-logistics>>.
- Sánchez, V., Cuenca, F., & Puertas, M. (2017). *Informe de tendencias en el sector logístico: cómo impacta blockchain en la Logística 4.0*. [en línea]. Indra, UNO. Minsait. [Consulta: 26 agosto 2020] <https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/informe_blockchain_logistica_uno_e_0.pdf>.
- Saavedra, C. (15 de Junio de 2020). Urgencia tecnológica y una supply chain simulada: la industria tras la COVID-19. [en línea]. *InfoPLC*, [Consulta: 31 agosto 2020] <<https://www.infopl.net/plus-plus/eventos-ferias/item/108006-quinta-edicion-forum-industria-40-2020>>.
- Sans, S. (28 de Abril de 2020). El sector rural alimenta otra logística. [en línea]. *La Vanguardia*, [Consulta 9 Junio 2020] <<https://www.lavanguardia.com/economia/20200426/48722485976/sector-rural-alimenta-otra-logistica.html>>.
- Santiago, I. (31 de Marzo de 2020). Blockchain, oportunidad para reparar cadenas de suministro rotas por Covid-19. [en línea]. [Consulta: 31 agosto 2020] <<https://observatorioblockchain.com/blockchain-oportunidad-para-reparar-cadenas-de-suministro-rotas-por-covid-19/>>.
- Seifert, R. W., & Markoff, R. (Marzo de 2020). Digesting the Shocks: How Supply Chains are Adapting to the COVID-19 Lockdowns. [en línea]. [Consulta 25 Mayo 2020] <<https://www.imd.org/research-knowledge/articles/supply-chains-adapting-to-covid-19/>>.
- Selfin, Y. (22 de Julio de 2020). Chief Economist's note: supply chains in the spotlight, again. [en línea]. [Consulta: 5 septiembre 2020] <<https://home.kpmg/uk/en/home/insights/2020/07/chief-economist-s-note-supply-chains-in-the-spotlight-again.html>>.

24 - 26 | Noviembre 2021 | Madrid
XLVI Reunión de Estudios Regionales

International Conference on Regional Science

Ciudades llenas, territorios vacíos

Universidad Autónoma de Madrid



- Seric, A., & Winkler, D. (Abril de 2020). Managing COVID-19: Could the coronavirus spur automation and reverse globalization? [en línea]. [Consulta: 1 septiembre 2020] <<https://iap.unido.org/articles/managing-covid-19-could-coronavirus-spur-automation-and-reverse-globalization>>.
- Seric, A., Görg, H., Möhle, S., & Windisch, M. (Abril de 2020). Managing COVID-19: How the pandemic disrupts global value chains. [en línea]. [Consulta: 1 septiembre 2020] <<https://iap.unido.org/articles/managing-covid-19-how-pandemic-disrupts-global-value-chains>>.
- Tostevin, P., Hyett, S., & Mofid, K. (Julio de 2020). *Spotlight. Covid-19 and Global Manufacturing Supply Chains: Will Covid-19 accelerate a trend towards regional supply chains and nearshoring?* [en línea]. Savills. [Consulta 4 septiembre 2020] <https://www.savills.co.uk/research_articles/229130/301674-0/spotlight--covid-19-and-global-manufacturing-supply-chains>.
- Villa, R. (6 de Abril de 2020). La COVID-19 obliga a reinventar las cadenas de suministro globales. [en línea]. *The Conversation*, [Consulta: 31 agosto 2020] <<https://theconversation.com/la-covid-19-obliga-a-reinventar-las-cadenas-de-suministro-globales-134941>>.
- Wilding, R., Dohrmann, K., & Wheatley, M. (2020). *Reactivación de la cadena de suministro después del coronavirus*. [en línea]. Deutsche Post DHL Group. [Consulta: 7 septiembre 2020] <https://simplydhl.com/Global/FileLib/Spain/ES_DHL_PandemicWhitePaper_200828a.pdf>.
- World Bank. (2020). *World Bank East Asia and Pacific Economic Update, April 2020: East Asia and Pacific in the Time of COVID-19*. [en línea]. Washington, DC: World Bank. [Consulta: 14 septiembre 2020] <<https://openknowl>