
Notas de análisis de Fundación Repoblación

Tendencias de innovación #1

Con la colaboración de Compañía Maximalista S.Coop.

El redescubrimiento de la soberanía en Europa y el escenario industrial que viene: nuevas posibilidades para los territorios rurales

El redescubrimiento de la soberanía en Europa y el escenario industrial que viene: nuevas posibilidades para los territorios rurales

Las razones de fondo de la crisis industrial

Dos maneras de adaptar el tejido industrial frente a un choque inesperado

La tecnología abre el juego y da una oportunidad a Europa y sus regiones

Hacia una nueva red de innovación industrial

Conclusiones

Las razones de fondo de la crisis industrial

La industria europea, otrora garante de millones de empleos y de # calidad de vida, se encuentra sumida en una crisis acelerada. La industria pesada cierra en la UE y Gran Bretaña, echando a miles de empleados a la calle, y se mueve a China o a EEUU. Siderurgia, químicas, cementeras... poco a poco van cerrando ahuyentados por los costes de energía derivados de la guerra de Ucrania,, golpeando al empleo y el nivel de vida general y aumentando la dependencia económica y la desigualdad regional y económica.

A primera vista, la principal causa es la falta de competitividad crónica de un parque industrial anticuado que no puede competir ni en costes de materias primas ni en capacidad de atraer grandes inversiones internacionales comparado con los parques en Asia o EEUU.

La presión a la que se enfrentan los craqueadores de vapor europeos [es debida a]: costes energéticos y de materias primas más elevados que los de los competidores internacionales, junto con plantas más antiguas que son menos eficientes que otras más grandes y nuevas que se están construyendo en otros lugares. El crecimiento de la demanda, más lento de lo previsto, también ha provocado un exceso de oferta que mantiene los precios bajos y dificulta la recuperación de los costes.

Si los costes suben pero los precios no, los márgenes de beneficio pueden pasar rápidamente a pérdidas. Pero detener la producción no es una opción: cerrar plantas tan continuas es una empresa de gran envergadura. Las plantas pueden funcionar por debajo de su capacidad, con el objetivo de capear el ciclo, pero pueden acabar consumiendo grandes cantidades de efectivo.

[Chemistry News](#)

Esta falta de rentabilidad de la gran industria concentrada también afecta directamente a la innovación europea, ya que los nuevos procesos que debían servir para recuperar un liderazgo europeo en la industria «limpia» -como la captura de CO2 siguen diseñando bajo la lógica de grandes plantas. Y estas plantas ya no se construyen ni encuentran en la UE, lo que empuja a todas estas startups de innovación hacia China en un círculo vicioso para Europa.

Gran parte de la actividad inicial de desarrollo tecnológico y empresarial se ha producido en Europa y Norteamérica. Pero un número cada vez mayor de empresas está descubriendo que el mejor lugar para dar los siguientes pasos hacia la escala industrial y el éxito empresarial es China.

[Chemical and Engineering News](#),

Estos factores son importantes para entender el recrudescimiento actual de la crisis industrial europea, pero no son ni mucho menos los únicos. Hay factores más profundos y de largo aliento que afectan a toda la industria mundial.

No es oro todo lo que reluce, y la situación industrial en China tampoco es Jauja, por mucho que se concentren allí inversiones enormes en grandes plantas industriales. Por ejemplo, China lidera el sector del acero produciendo más del 50% del total mundial. Todo esto va ligado a excesos enormes de capacidad, lo que [el propio estado chino](#) achaca a un «impulso de expansión ciega de la capacidad de producción».

El plan estatal chino diseñado hace un decenio se centró en «*la modernización estructural, para acelerar la eliminación de la capacidad de producción atrasada y excesiva*», problema que también comparte la industria europea aunque no disponga de la capacidad china para hacer grandes inversiones. ¿El resultado? Concentración de la industria en unas pocas empresas y una sobreproducción aún mayor que el mercado no puede absorber.

La política de sustitución de capacidad ha moldeado significativamente la concentración, estructura y modernización de la industria siderúrgica de Hebei. El número de empresas siderúrgicas de la provincia ha descendido de un máximo de 123 en 2011 a 39 en la actualidad, y las 10 principales empresas representan ahora el 70% de la capacidad de producción de la provincia.

En teoría, la capacidad y la producción deberían estar estrechamente correlacionadas. Sin embargo, el uso de tecnologías más eficientes a través de la sustitución de capacidad ha dado lugar a un aumento de la producción de acero sin un aumento de la capacidad. Además, algunas de las instalaciones que se están retirando llevan años paradas, lo que significa que la capacidad de producción aumenta cuando la nueva instalación entra en funcionamiento. Como resultado, la conexión entre la capacidad diseñada y la producción real se ha debilitado con el tiempo, haciendo más difícil alinear la política con la realidad.

El mercado del acero sigue aletargado. El precio de los productos siderúrgicos chinos ha caído en los últimos cuatro años, con beneficios cercanos a cero, según datos de Bloomberg New Energy Finance. Si continúa el crecimiento de la capacidad, el exceso de oferta aumentará aún más la presión competitiva sobre la industria.

[Recessary](#)

Esta huida hacia delante hacia escalas mayores de producción no resuelve los problemas de fondo, los recrudece. Los sectores que consumían la producción de las grandes acerías, como la industria automovilística, necesitan volúmenes menores de acero gracias a avances como las [grandes prensas que producen chasis de una sola pieza](#), y el proceso usado mayoritariamente en las plantas chinas - altos hornos alimentados con mineral hierro y carbón de coque- está anticuado y ha sufrido un descenso de rentabilidad progresiva desde los años sesenta.

El desarrollo tecnológico empuja desde hace decenios hacia plantas de escala menor con hornos eléctricos y **uso de chatarra reciclada, así como [procesos de reducción directa con hidrógeno](#)**, y China es el país con el menor porcentaje de procesos modernos en su producción nacional de acero. Lo que es peor, la impresión 3D de piezas metálicas ha mejorado tanto que [ya se pueden producir elementos estructurales y con gran resistencia mecánica](#) con unas inversiones y escala mucho menores a las de una planta convencional.

El problema de fondo es que China intenta colocar inversiones inmensas a costa de hacer que las empresas remen a contracorriente del desarrollo tecnológico y económico. No es de extrañar que sea cada vez más difícil mantener el sector siderúrgico en pie en su forma actual. Pero no se trata del único sector que atraviesa una crisis parecida.

Dos maneras de adaptar el tejido industrial frente a un choque inesperado

No es la primera vez que Europa vive la necesidad de dar una respuesta industrial a un reto a su soberanía. En 1973 la crisis del petróleo abrió dos sendas alternativas.

1. Innovación orientada a aumentar la soberanía. Francia cambió su planteamiento de red ferroviaria hacia una red de alta velocidad basada en la [tracción eléctrica en vez de turbinas de gas natural](#). Esto llevó al desarrollo de un sector industrial puntero en fabricación de trenes e infraestructura del que **Francia y luego el resto de Europa se beneficiaron en competitividad internacional**.
2. Innovación orientada a mantener artificialmente la rentabilidad del parque existente. El cambio de la matriz energética europea -cuyas centrales pasaron de usar diésel a usar combustible nuclear o gas natural- empujó a las refinerías y petroquímicas a elaborar un plan junto a los fabricantes de coches y los estados europeos para [salvar la rentabilidad de sus plantas a toda costa](#). A partir de esta conjunción de factores nació el boom de los coches diésel en Europa, con apoyo estatal y justificación de que estos motores eran más eficientes y limpios. En realidad, las automovilísticas acabaron insertando software en sus vehículos para falsificar los tests oficiales de emisiones, envenenando a la población europea con [altos niveles de partículas y óxidos de nitrógeno](#). Para colmo, la jugada había **debilitado gravemente la soberanía europea** volviendo a las refinerías dependientes de grandes cantidades de gas ruso para el procesamiento del diésel, lo que [golpeó seriamente a las refinerías al empezar la guerra de Ucrania](#).

Hoy, los problemas de las grandes plantas petroquímicas no se limitan al diésel, esta industria -que también sufre cierres y grandes problemas de capacidad por todo el mundo [desde antes de la pandemia](#)- se ha topado con una nueva encrucijada. Las proyecciones indican que el consumo de combustible va a bajar con la transformación del transporte, lo que conllevará un gran problema de sobrecapacidad en las refinerías.

Ahora mismo el giro se está dando hacia la [producción de una cantidad cada vez mayor de plásticos para envoltorios y todo tipo de usos](#). En vez de reorientar el consumo de materias primas de los hidrocarburos hacia alternativas *limpias*. Esta transición se estima que costaría al menos [entre 14.000 y 23.000 millones de euros por planta](#), un volumen de inversiones al que no tienen acceso. Como es

de esperar, las tendencias derivadas de las necesidades de rentabilidad de las grandes plantas se presentan como una supuesta *adicción* de la Humanidad a los plásticos y combustibles fósiles.

La tecnología abre el juego y da una oportunidad a Europa y sus regiones

Sin embargo, las cosas no tienen por qué seguir siendo así. Esta lógica industrial primero desangró a los territorios llevándose los empleos y la capacidad de producir a los grandes núcleos regionales y nacionales, para luego acabar concentrando en unas pocas manos toda la capacidad de decisión sobre qué necesidades de la población son satisfechas y llevándose toda la producción a la otra punta del mundo. Pero no se trata de ninguna ley física ni principio inquebrantable, de hecho el progreso de la técnica y las propias fuerzas económicas vuelven cada vez más difícil la existencia y rentabilidad de la industria concentrada sin una serie de jugarretas continuas.

Por ejemplo, nunca ha habido tanta escasez de medicamentos críticos como ahora, debido a que la industria concentrada se niega a fabricarlos por no ser rentables. Las plantas siguen envejeciendo mientras nadie amplía capacidad.

Durante el primer trimestre de 2024, la Sociedad Estadounidense de Farmacéuticos del Sistema de Salud [...] rastreó un «máximo histórico» de 323 desabastecimientos activos, superando el récord anterior de 320 desabastecimientos en 2014.

La ASHP señaló que la mayoría de los desabastecimientos afectan a medicamentos genéricos de bajo coste, en particular inyectables estériles utilizados en tratamientos y procedimientos hospitalarios, como terapias de base contra el cáncer y antibióticos intravenosos. Algunos de estos medicamentos no tienen alternativas, lo que obliga a hospitales y médicos a racionar la medicación o incluso a retrasar la atención.

La situación no es mejor en el Reino Unido. En noviembre de 2023, el organismo comercial British Generic Manufacturers Association (BGMA) informó de que los problemas de suministro de medicamentos habían alcanzado máximos históricos, con un aumento notificado del 100% en la escasez de medicamentos entre enero de 2022 y enero de 2024.

La mayoría de los medicamentos que escasean son genéricos de larga tradición, cuyos bajos precios reducen los márgenes de beneficio y ofrecen pocos incentivos para invertir en las plantas existentes más allá de lo estrictamente necesario, por no hablar de construir otras nuevas. [...]

En el caso de muchos medicamentos genéricos en comprimidos, hay muchos proveedores con instalaciones que podrían acondicionarse con relativa rapidez para producirlos, pero casi ningún incentivo comercial para hacerlo. Los inyectables estériles genéricos sufren por ambos lados: la capacidad mundial sobrante para fabricarlos es casi nula; muchas plantas existentes están

mostrando su vejez; pero los bajos márgenes disponibles disuaden de invertir en renovación o expansión.

[Chemistry World](#)

La demanda de medicamentos sigue y seguirá existiendo, por mucho que la industria se niegue a instalar capacidad nueva. La solución perezosa: grandes subsidios a las empresas privadas para garantizar su rentabilidad o bien nacionalizar la producción y dirigirla desde el estado instalando el mismo tipo de plantas concentradas y procesos anticuados.

Sin embargo, se trata realmente de una oportunidad para transformar las dinámicas de la vieja industria mientras se potencia el desarrollo local. ¿Por qué construir plantas anticuadas concentradas en unos pocos núcleos cuando existen nuevas tecnologías y procesos que permiten distribuir la producción por el territorio satisfaciendo necesidades locales de productos (químicos, materiales para construcción, fertilizantes, etc) a bajo coste y creando nuevos empleos?

Además, **la formación y la experiencia de trabajo en estas nuevas plantas y tecnologías puede potenciar redes de innovación y atraer empleos en territorios en despoblación.**

No va de replicar a pequeña escala los mismos procesos que usan las grandes concentraciones industriales, existen ya **multitud de procesos que funcionan a pequeña escala usando materias primas de distribución muy extensa o materiales de desecho** de otras ramas productivas existentes en el territorio.

Hacia una nueva red de innovación industrial

Varios ejemplos interesantes: a la industria química le está costando mucho aumentar la escala de la producción de metanol y otros intermediarios útiles a partir de biomasa, lo que ha causado cierres de plantas piloto por falta de rentabilidad. Pero este tipo de producción sería más que útil para la producción local. Los analistas insisten en que los nuevos procesos como la biomanufactura y el reaprovechamiento no serán aplicados a las grandes plantas mientras siga siendo más barato usar derivados del petróleo a gran escala, pero esto **no es necesariamente cierto a escala local donde existe una estructura diferente de costes e incentivos.**

Existen también numerosas propuestas ya funcionales de miniplantas para producir fertilizantes a escala local, otro sector cuyas plantas enormes llevan decenios teniendo grandes dificultades en su rentabilidad y causando problemas de soberanía alimentaria en buena parte del mundo. Las posibilidades ya existen y son muy amplias.

No se trata de hacer simples remedos locales de la gran industria, sino de la posibilidad de **convertir a las regiones despobladas en participantes activos en la innovación.** Eso es posible gracias a los grandes avances en IA, la automatización de procesos y la digitalización de la química.

«La síntesis automatizada», afirma Burke, «nació del deseo de igualar las condiciones en lo que respecta al descubrimiento molecular. Hay 8.000 millones de imaginaciones en el mundo, pero, en la actualidad, las que pueden participar de forma significativa en la búsqueda de los medicamentos y materiales del mañana representan sólo una fracción de una fracción de una fracción de este gran recurso natural», afirma. La síntesis iterativa automatizada de moléculas pequeñas tiene el potencial de democratizar la innovación molecular y, por tanto, de revolucionar la búsqueda de pequeñas herramientas por descubrir que podrían transformar nuestra sociedad».

[Chemistry world](#)

No pocos ingenieros e investigadores en el mundo de la química y la industria son conscientes de las grandes posibilidades del campo, especialmente cuando [se unen las ciencias de la computación y la química](#). Varios laboratorios han creado miniplantas reconfigurables portátiles -algunas incluso impresas en 3D- que usan un lenguaje de programación químico y permiten producir según las necesidades locales. Este mismo año [Lee Cronin presentaba en el espacio para comunidades de investigación de Nature](#) una, llamada C3PU, del siguiente modo:

Los sistemas robóticos para química sintética son cada vez más comunes, pero son caros, están fijados a un conjunto reducido de reacciones y deben utilizarse en un entorno de laboratorio complejo. Un sistema portátil que pudiera sintetizar moléculas conocidas en cualquier lugar, bajo demanda y de forma totalmente automatizada podría revolucionar el acceso a moléculas importantes. Aquí presentamos una plataforma portátil de síntesis química del tamaño de una maleta que contiene todos los módulos necesarios para la síntesis y la purificación.

Buena parte del interés radica no tanto en las tecnología en sí, sino en cómo puede usarse para crear sinergias entre diferentes productores locales y nuevas oportunidades de innovación, empleos y negocio en el territorio. Por ejemplo, desarrollando nuevos usos y productos derivados a partir de producción local, desde materiales extra-fuertes a partir de madera, a cristales y vidrios producibles a baja temperatura usando polímeros producidos localmente con bacterias.

El abanico de opciones es realmente amplio y está más limitado por cuestiones de organización y planificación industrial que por limitaciones técnicas.

Conclusiones

La crisis industrial es la crisis de un modelo de crecimiento industrial ligado a tecnologías dependientes de la escala. Un modelo que, pasado cierto límite, ha socavado la soberanía europea, empobrecido sus territorios y alimentado la aparición de China y en general de la región del Indopacífico como *rival sistémico*.

Sin embargo, la evolución tecnológica hace hoy posible y viable económicamente en sectores básicos como el químico -pero no sólo- algo necesario y urgente desde una perspectiva de desarrollo, soberanía y cohesión social: distribuir en el territorio la producción de sectores que hasta ahora vivían en una espiral de aumentos de escala, capacidad y concentración que ha acabado sacándolos de Europa.

No existe valor social en mantener artificialmente inversiones en plantas desfasadas, ni en diseñar nuevas ramas industriales ultra-concentradas condenadas a abandonar Europa. Sobre todo cuando las necesidades de seguridad y soberanía, el desarrollo de la demanda y la propia tecnología empujan en dirección contraria.

El futuro que se nos abre tiene dos ejes: un eje tecnológico y otro estratégico.

El tecnológico es una realidad a la espera de inserción productiva, abre la puerta a una **reducción eficiente de escalas** y -en el marco de los nuevos sistemas de organización industrial que no hemos tratado en este artículo- un **aumento del alcance** de las cadenas productivas, cada vez más versátiles y flexibles.

El estratégico **depende de la voluntad política y de la capacidad emprendedora local**. Si ambos factores se dan, apuntaría al **desarrollo de la soberanía industrial** a través del **desarrollo de las capacidades productivas en los territorios**.

En países como España, que por un lado han adolecido históricamente de la carencia de una política industrial nacional, abarcadora de todos los sectores y de largo aliento; y que por otro tienen una organización administrativa muy descentralizada, este nuevo escenario daría un **nuevo protagonismo competitivo a las comunidades autónomas**. Pero, sobre todo, darían una oportunidad histórica única al **emprededurismo industrial local** en todas sus formas posibles, desde los conglomerados ya existentes a futuros *mondragones* de ámbito regional nacidos, como el original, de un fuerte impulso de la formación profesional especializada.