

Capítulo 2. La lógica de la producción posfordista: consecuencias espaciales de la especialización.

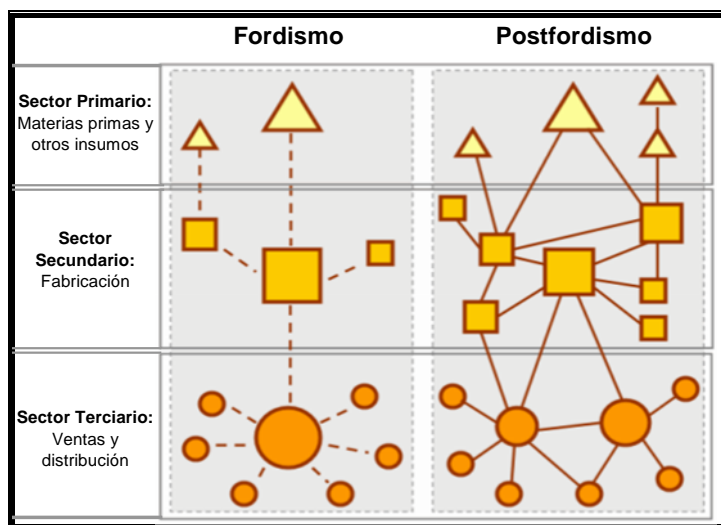
Patricio Narodowski y Matías Remes Lenicov

1. Recursos naturales, energía, producción compleja y transporte en el mundo posfordista.

En las últimas décadas, con el pasaje del fordismo al posfordismo, y en el marco de una creciente globalización mediada por procesos de integración regional, el mundo ha atravesado importantes transformaciones en el diseño, producción, intercambio y consumo de bienes y servicios, que modificaron, al menos en las formas, la inserción de los países en la economía mundial. Estos cambios fueron acompañados por modificaciones en la organización de la producción, en los agentes participantes de las actividades productivas, y en la localización de las actividades entre los diversos países. De esta manera, surgen paulatinamente las cadenas globales de valor (Gereffi, 1996; Kaplinsky, 2000), en el marco de un crecimiento acelerado del comercio.

Con el paso del fordismo al posfordismo, las relaciones entre recursos naturales, sectores secundarios y terciarios se modificaron sustancialmente. En el cuadro siguiente, se observa como en el fordismo, las relaciones entre sectores eran poco fluidas y estaban centralizadas en mega compañías. Con la llegada del posfordismo, los problemas de logística, especialización descentralización y relocalización se modificaron sustancialmente. En esta nueva etapa, cada sector se subdividió y se especializó en bloques de productos más puntuales, perfeccionados y acabados, mediante compañías pequeñas o subsidiarias.

A su vez, es posible observar como el sector primario, secundario y terciario, atraen flujos de consumidores y conforman un área de gravitación



Fuente: Elaboración propia

Los recursos naturales representan una fuente de riqueza para la explotación económica donde se incluyen minerales - entre ellos, hidrocarburos-, el suelo, los animales y las plantas. De igual forma, los combustibles, el viento y el agua pueden ser utilizados como recursos naturales para la producción de energía. Estos recursos suelen interactuar entre sí. Por ejemplo, la agricultura necesita de los suelos, y éstos requieren el uso de agua. A su vez, se necesitan hidrocarburos para el transporte y la tecnología aplicada en la producción. Así, conviven entre sí el suelo, el agua y los hidrocarburos. Algo similar ocurre con la explotación minera.

Si bien el PBI mundial tiene un componente inmaterial superior al del fordismo el crecimiento ha dado lugar a una presión creciente sobre las materias primas, en especial sobre el petróleo, el hierro y los alimentos, que han aumentado su explotación en valores absolutos. Una de las causas fundamentales de esta tensión es el crecimiento demográfico (Klare, 2003), que presiona sobre la necesidad de producir cada vez más alimentos, aun cuando éstos son considerados tradicionalmente como recursos renovables.

El cambio tecnológico y el aumento del precio de los recursos generado por estas presiones, han posibilitado ampliar transitoriamente las reservas de minerales económicamente explotables, pero al mismo tiempo han acelerado el ritmo de explotación: es el caso de los hidrocarburos y el oro, así como también la sobreexplotación del uso de la tierra para producir alimentos. En estos últimos dos casos, sin embargo, las nuevas tecnologías producen además altos niveles de contaminación en el aire y en la tierra, problema que también incide sobre las capacidades productivas en el mediano plazo.

El creciente grado de urbanización, los altos niveles de consumo y producción de desechos en los países centrales junto a la urbanización precaria de los espacios populares de los países periféricos, explica el incremento notable del uso y de la contaminación del suelo, el agua y el aire. Este problema además se exagera debido a las necesidades actuales del transporte urbano.

El petróleo y el gas constituyen la base de energía para el funcionamiento de los sectores industriales, y la fuente de electricidad de muchos países que cuentan con centrales termoeléctricas ya que éstos sirven como combustible para el transporte. La demanda de petróleo proviene de las diversas utilidades que posee: es materia prima para la industria petroquímica y química, genera electricidad y combustible para el transporte. La utilización del suelo aumenta como consecuencia de la urbanización por un lado, y de la necesidad de producir alimentos para los diversos sectores populares tanto urbanos como rurales, por el otro. Además crece la demanda de biocombustibles y de otros minerales para la explotación.

El agua está en disputa por diversas necesidades: las de urbanización -agua potable y cloacas-; las de producción de alimentos; las de producción de biocombustibles; las de generación de energía eléctrica y las de explotación metalífera. Un país que carece de agua no puede alimentar a su población ni

desarrollarse, y actualmente treinta y un países subsisten con escasez hídrica (Le Monde Diplomatique, 2008).

Además, las asimetrías en la disponibilidad de estos recursos generan problemas. Aun cuando los recursos naturales están distribuidos en todo el planeta, su explotación requiere de grandes capitales, de las regulaciones de los gobiernos y de la capacidad de generar y aplicar tecnología. Los primeros recursos naturales utilizados en el pre-capitalismo y en el fordismo fueron los de los países centrales (típicamente, hierro y carbón), pero en la actualidad la explotación se ha expandido a todo el planeta. Si bien hay nuevos países productores, sus regulaciones son claramente manipulables, y su capacidad tecnológica es atrasada, o inexistente. Por tanto, en estas explotaciones intervienen grandes empresas globales, que no desarrollan complejidad en el lugar sino que la importan desde sus sedes centrales. La región por eso sigue teniendo una fuerte especialización en recursos naturales, las importaciones de bienes complejos tienden a aumentar junto con la Inversión Extranjera Directa (IED), y la estructura resulta ser desequilibrada, con un pobre resultado social.

En cambio, en los centros posfordistas la población depende menos de la explotación de los recursos naturales y más de su capacidad de desarrollar actividades económicas postindustriales, pero es allí donde se producen los mayores consumos. En estos centros, en cambio, se concentran las funciones cuaternarias de comando, control y concepción, entre las que contamos las finanzas, la diversión, los servicios productivos, la instrucción y el conocimiento. La especialización es en bienes y servicios complejos con una importante exportación de los mismos hacia destinos de producción primaria y secundaria..

En definitiva, tanto los fenómenos de deslocalización productiva posfordista como los de concentración de complejidad en zonas cada vez más reducidas de la geografía mundial inducen un tipo de demanda cada vez más segmentada. Ésta, incentiva el poder de compra de aquellas franjas que acumulan, concentran y centralizan el capital al tiempo que poseen mayor capacidad de consumo acelerando y agudizando un tipo de explotación irracional e insostenible de una variedad de recursos. En los países centrales, más allá de sus diferencias, los recursos naturales son demandados para producir complejidad industrial; alimentos de alto valor agregado; servicios de alta calidad, lo cual implica altos niveles de consumo urbano y una generación de desechos sustanciales. En los países periféricos y en los BRICs, en cambio, los recursos se utilizan para explotar otros recursos naturales y sostener las producciones repetitivas del fordismo, con el fin de exportarlos casi sin agregar valor, en un contexto de urbanización precaria y altamente contaminante, basada en un sector terciario simple y de bajo precio. Si bien los países periféricos explotan también como recursos sus paisajes naturales por la vía del turismo, el negocio suele ser manejado por capitales extranjeros.

En conclusión, el cambio tecnológico del posfordismo no implica necesariamente la reducción del consumo de recursos en general, sino todo lo contrario. Sucede así porque en los países centrales, la innovación tecnológica ha impulsado un considerable aumento del nivel de vida y, por tanto, un marcado incremento del consumo privado. La escasez de los recursos se vincula indefectiblemente al tipo de explotación sin control que se ha impuesto a nivel mundial, y en particular en los países subdesarrollados y semiperiféricos. Por eso, algunos recursos naturales están siendo explotados a gran velocidad, en muchos casos superior a la capacidad mundial para desarrollar nuevas fuentes, o innovar y desarrollar recursos sustitutos.

Quedan planteados entonces los problemas relacionados con los recursos naturales: la disponibilidad futura y los daños provocados al medio ambiente. En ambos casos las responsabilidades políticas les caben a los países desarrollados y más recientemente a los BRICs, que se encuentran en un acelerado proceso de industrialización y producción a gran escala.

Si bien la explotación de recursos naturales ha sido siempre fuente de disputa, en la actualidad los conflictos han aumentado exponencialmente y se manifiestan como un rasgo preocupante en la actual dinámica del sistema productivo y político internacional. Hay recursos críticos que están concentrados en áreas de permanente conflictividad, surcadas por enfrentamientos étnicos -por ejemplo en África-, religiosos -Medio Oriente - o limítrofes -Mar Caspio -, y que tienen una relevancia estratégica para las potencias centrales. Las regiones de Medio Oriente, Mar Caspio y África son hoy fuentes vitales de suministro de hidrocarburos, que resultan ser tal vez los recursos no renovables de más rápida intensidad de explotación y, por lo tanto, de agotamiento. Allí, la presencia de factores de poder tanto estatal como multinacional acentúa el conflicto y erosionan las perspectivas de estabilidad política y de convivencia pacífica. Finalmente, también las zonas marítimas costeras se han transformado en áreas de elevado peso estratégico, debido a los recursos pesqueros y a la potencial existencia de yacimientos hidrocarbúricos. Aquí se introduce también el problema de la delimitación de la zona económica exclusiva en aguas que son mares interiores -como es el caso del Mar Caspio-, y del vacío de control y autoridad en términos de soberanía, que implica que muchos países posean zonas exclusivas.

Los recursos naturales y el problema de la información.

Una prioridad de muchos gobiernos actualmente está relacionada con la información sobre la disponibilidad de los recursos naturales en los territorios.

El problema de esta información, es que suele encontrarse dispersa, y es de difícil acceso. A su vez, en muchos casos existen discrepancias entre las distintas fuentes o atrasos en la elaboración y procesamiento de los datos. Es decir que, en lo que respecta a los datos sobre recursos naturales a nivel global, hay conflictos con el suministro de información adecuada y confiable. Por otra parte, es usual que la información sea manipulada en función de los intereses de las partes en disputa, como ocurre

por ejemplo en el caso de la información referida a las reservas de petróleo, generando datos erróneos y por lo tanto de poca utilidad. En ciertos países la escasez de información está asociada a la falta de recursos financieros o humanos para elaborarla, o también a limitaciones geográficas. Las fallas en la disponibilidad de información confiable puede incluso ser perjudicial para el normal desenvolvimiento de la explotación de los recursos naturales, ya que en muchos casos el valor de mercado, caracterizado por una elevada volatilidad, no refleja el precio asociado al valor de uso intertemporal del recurso.

La falta de datos, y su dificultad de acceso, a la información que existe, fueron identificados en la Agenda 21 como un problema común a varios países (ONU 1992). Posteriormente, la Comisión Mundial de Desarrollo Sostenible identificó la insuficiente recolección e integración de datos como un impedimento para lograr una visión apropiada del desarrollo sustentable (Quiroga 2001).

Por lo explicado, resulta difícil predecir con precisión cuánto tiempo podremos seguir disponiendo de recursos no renovables como el agua dulce, el petróleo, el carbón o el gas natural. La respuesta, por supuesto, depende de las reservas estimadas y del ritmo de consumo mundial. Pero ambas variables están sujetas a modificaciones: se siguen realizando prospecciones en busca de nuevos yacimientos e incluso se está volviendo a extraer petróleo de yacimientos que hace tiempo habían sido abandonados por no ser suficientemente rentables.

2. Las cadenas globales.

2.1. Una clasificación de actividades extractivas y productivas a partir del concepto de cadenas.

A fin de estudiar la nueva realidad descrita, resulta útil el enfoque de las cadenas productivas. Las mismas son analizadas como un conjunto de eslabones. Los primeros eslabones son los del sector primario, la explotación de las materias primas de la tierra, que incluyen la minería y la explotación de canteras; la agricultura, la silvicultura, el pastoreo, la caza, la recolección y la pesca. Estas actividades requieren de equipos e insumos complejos pero en sí mismas son de baja complejidad, ya que se organizan de manera no colaborativa, con poca innovación, y se componen de acciones repetitivas o precarias típicas del fordismo, con relaciones más flexibles y actores menos protegidos, típicas del taylorismo.

En el sector secundario se encuentra la manufactura de los productos terminados, con mayor nivel de complejidad a medida que se agrega valor a la materia prima. Los procesos de cambios tecnoproductivos posfordistas han provocado una transformación muy marcada en las formas de producción: las industrias muestran una acelerada tendencia a desconcentrarse y desconectarse de los recursos naturales, e incentivan la innovación, la investigación y el desarrollo. También se acentúa la creciente utilización de mano de obra especializada y la introducción de una amplia complejidad tecnológica.

Los productos primarios son siempre la primera etapa de cualquier cadena, las empresas manufactureras reúnen las materias primas para crear un producto final u otro intermedio que resulte necesario para otros productos. Por ejemplo, del hierro, se produce chapa, y con ella se realizan ciertas

autopartes, que sirven posteriormente para la producción automotriz. Desde la materia prima al producto final, hubo una producción de bienes intermedios.

Por último, el sector terciario es el de los servicios a la población en general y a las empresas. Se incluyen las ventas por menor y por mayor, la producción de energía, el transporte y la distribución, el entretenimiento, restaurantes, servicios de oficina, medios de comunicación, turismo, seguros, banca, salud, así como los servicios de la administración pública.

Las cadenas de valor constituyen una suerte de red integrada funcionalmente entre las actividades extractivas, productivas, comerciales y de servicios que cubren todas las etapas de la cadena de suministro, desde la transformación de las materias primas, pasando a través de las etapas de manufactura intermedia, hasta la entrega del producto terminado en el mercado. Esta integración puede ser territorial y en ese caso se constituye lo que denominamos un *cluster*.

La Tercera Italia.

Uno de los principales ejemplos de la especialización posfordista de producción tuvo lugar en una región conocida como la Tercera Italia. La primera Italia incluye las áreas de producción en serie a gran escala, como Turín, Milán y Génova. La segunda describe la Italia del Sur subdesarrollado. La Tercera Italia, en cambio, fueron agrupaciones de pequeñas empresas y talleres desarrollados en los años 1970 y 1980 en el centro y noreste de las regiones del país. Las regiones de la Tercera Italia incluyen la Toscana, Umbría, Marche, Emilia-Romaña, Véneto, Friuli y Trentino-Alto Adige / Südtirol.

Cada región se especializó en una gama de productos poco relacionados, con talleres que empleaban entre cinco y cincuenta trabajadores, pero en general menos de diez. En la gama de productos en cada región se pudo notar el cambio posfordista en las economías de alcance. Estos talleres eran conocidos por producir productos de alta calidad y el empleo altamente calificado, con los trabajadores bien pagados. Los talleres fueron orientados principalmente al diseño, y contaban con un equipo de trabajo multidisciplinario, que involucraba la colaboración entre empresarios, diseñadores, ingenieros y trabajadores. De todos modos, estos sistemas ya han atravesado diversas crisis.

En la actualidad existe una fragmentación internacional de actividades en contextos dinámicos, que induce a una creciente especialización de las etapas productivas para abastecer demandas que se tornan universales, y que abarcan distintos niveles de complejidad. Esta especialización ha sido impulsada y a su vez ha generado el surgimiento de las TICs y las innovaciones en el sistema de transporte, en las finanzas, etc., otorgando un rol fundamental a los servicios, que en el fordismo no era posible encontrar.

Los procesos requieren de la interrelación a nivel mundial de un conjunto de actores involucrados, descentralizados en diferentes países, según el recurso natural o su capacidad productiva -ya sea por avance tecnológico o por la producción a gran escala-. Esta interrelación implica la existencia de jerarquías, y se asume que a lo largo de los eslabones se relacionan procesos muy simples -producidos según las reglas organizacionales del taylorismo o del fordismo- con los complejos -de alto contenido

tecnológico o estético-. El epicentro del negocio de la cadena global es detentado por las firmas que generan y venden éstos últimos productos, los bienes y servicios del posfordismo y tercerizan el resto.

2.2. La clasificación aplicada: datos agregados.

Para analizar el rol de empresas y países en la cadena de valor, es central capturar la complejidad de cada etapa productiva. Las clasificaciones más usadas para ello han sido la de Pavitt (2003), y en la actualidad la metodología de la OCDE. Esta última clasifica a los diferentes eslabones industriales de acuerdo a su contenido tecnológico. Se definen segmentos productivos que utilizan alta tecnología, los que incorporan procesos tecnológicos medio-altos, aquellos demandantes de tecnología media-baja y, por último, los de nivel tecnológico bajo. El nivel de desagregación utilizado es pobre y por lo tanto, es difícil captar en toda su dimensión la complejidad buscada.

Dentro del grupo de actividades que requieren un alto nivel tecnológico se encuentra la producción de maquinaria de oficina, radio y televisión, instrumentos médicos, ciertos productos de la industria química y la fabricación de aeronaves y naves espaciales. Aquí vale aclarar que parte de este segmento de complejidad, en especial el rubro que se relaciona con la producción de aparatos electrónicos, se realiza en el caso de los países en desarrollo, a partir del ensamblaje de piezas por lo general importadas y la transformación de las mismas en un producto final, pudiéndose relativizar el proceso de generación de tecnología propia. Las ramas productivas que cuentan con procesos de producción que utilizan tecnología media-alta son las que se abocan a la producción de maquinaria y equipo, aparatos eléctricos, automotores, parte de la producción de químicos, locomotoras y material rodante para ferrocarriles y de otro equipo de transporte.

Las industrias que demandan procesos con nivel tecnológico medio-bajo se inscriben en las actividades relacionadas con los productos derivados del petróleo, la producción de caucho y plástico, productos que utilizan minerales metálicos y metales; también las participantes en la fabricación de buques y otras embarcaciones.

Por último, las industrias demandantes de procesos que requieren bajo nivel de tecnología para la elaboración de productos son la industria alimenticia, el tabaco, las relativas a la textil, confecciones y cuero, las que manufacturan muebles y productos de madera y la industria de celulosa, papel y de edición; también se incluyen a las que realizan el reciclamiento de desperdicios y desechos.

Los análisis micro de complejidad.

La caracterización de la complejidad exige muchas veces concentrarse en los aspectos micro de los productos o procesos. En Narodowski (2008) se diferencian entre productos de menor o mayor complejidad potencial, en función del grado de exigencia de capacidad innovadora incorporada. Así, en

plásticos la complejidad depende del tipo de materiales, de la creación en términos de diseño y matricería, de la incorporación de electrónica, diseño e imagen de dibujos y colores, o de la publicidad. Se trata de bienes con características especiales, debido a la inversión inicial requerida, la capacidad gerencial, el equipo de ingenieros y creativos, etc. Por ejemplo los juguetes de pequeña dimensión requieren una matricería especial; los artículos de bazar o los muebles de jardín de alto precio requieren diseño y comunicación; y los tubos de PVC o polietileno exigen continuas innovaciones en materiales. Todos pueden considerarse productos de alta complejidad.

En el caso de los productos conceptualmente simples, es posible lograr complejidad de otro modo: la forma de entrega, el control de calidad, la necesidad de producirlos bajo férreas condiciones de certificación por los elementos que contienen (como en el caso de ciertos alimentos o de los medicamentos), por el tipo de usuarios finales (bebés, niños), por requerimientos de seguridad (por ejemplo, en electricidad, los agentes retardadores de fuego), por resistencia mecánica (para que no sufra con los golpes, etc). Este tipo de estudios sugieren que la potencialidad puede ser aprovechada o no, y que hay que analizar a las empresas particulares en detalle para ver si lo han logrado. Así se pueden conocer detalles que en las metodologías más generales no se ven.

Para el caso argentino sobresalen entre otros, el trabajo de Katz (2001) y más recientemente Galperín y Castagnino (2005). Estas taxonomías suelen asociar un determinado eslabón de la cadena productiva en un cierto nivel de complejidad, a fin de hacer compatible la clasificación con la información estadística. Pero esta metodología pierde de analizar los diferenciales de complejidad que surgen dentro de cada tipo de producto. Por ejemplo, la industria de la indumentaria es considerada de complejidad medio-baja, pero hay un nicho de alta moda que claramente escapa a esta definición. De todos modos, la categorización brinda un indicador aproximativo de la complejidad de la industria. Allí se diferencian las ramas, de mayor a menor grado de complejidad, de la siguiente manera:

1.- Ramas intensivas en el uso de insumos científico-técnicos y en servicios de ingeniería. En estas ramas productivas hay un vínculo marcado entre ciencia aplicada y desarrollo tecnológico. Se incluyen allí las productoras de química fina, de productos electrónicos o de equipos de telecomunicación, bienes durables de alta tecnología, máquinas- herramienta, máquinas especiales e instrumental científico. Tienen altas barreras de ingreso en términos de requerimientos de capital, un alto grado de concentración y un patrón de competencia vía precios y diferenciación del producto por marcas.

2.- Automóviles. El mercado automotriz se diferencia del anterior porque en el mercado local no tiene altas barreras de ingreso y en el mercado externo tiene competitividad emergente de aprendizaje y software.

3.- Ramas intensivas en el uso de recursos naturales. Se incluye la refinación de petróleo, producción de celulosa, acero, hierro, aluminio, comestibles, bebidas, tabaco, entre otros. Son industrias productoras de *commodities* industriales, altamente estandarizadas, que operan con alta intensidad de capital por persona ocupada, tienen un proceso de producción continuo, y el impacto de las economías de escala es significativo. Son sectores compradores de tecnología de producción, en los que predominan los grandes grupos corporativos. Los recursos naturales juegan un papel preponderante alcanzando ventajas comparativas estáticas. El mercado local tiene bajas barreras al ingreso de tecnologías de

producto y altas en requerimientos de capital, con un alto grado de concentración siendo que el patrón de competencia es vía precios.

4.- Industrias de procesos naturales. Sus características son similares a las de la rama anterior, aunque con una inversión inicial menor. En ellas pueden encontrarse *commodities* industriales tales como pulpa y papel, aceite vegetal, harina de pescado, etc. Son industrias altamente capital-intensivas, con bajo valor agregado doméstico. Las firmas domésticas venden el producto en mercados mundiales muy competitivos actuando como tomadoras de precios y con beneficios marginales muy bajos.

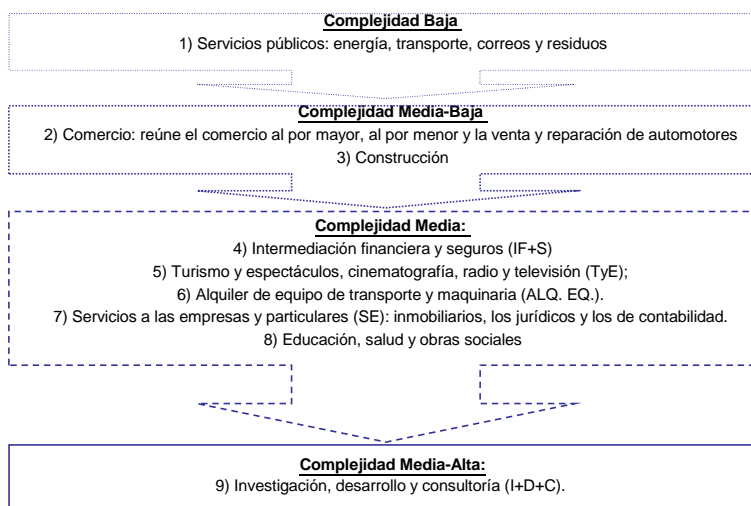
5.- Ramas intensivas en uso de mano de obra. Ejemplo de ellas es el calzado, imprentas, textiles, vestuario, alimento, muebles para el hogar, etc. Se trata de sectores en los que la tecnología de fabricación viene dado mayoritariamente por los fabricantes de equipos. Las economías de escala y la intensidad en capital es menor que en los dos anteriores. Predominan firmas pequeñas y medianas familiares donde la organización del trabajo juega un rol fundamental en la eficiencia operativa. Las barreras al ingreso en el mercado local son bajas -aunque puede haber licencias de marcas-, y suele existir un bajo grado de concentración.

En base a estos criterios metodológicos podemos presentar las cadenas de valor más relevantes según el grado de complejidad. El Cuadro siguiente resume y ejemplifica esta información.

Cadenas de valor más destacadas	Sector Primario	Sector Secundario		Complejidad
	Recurso Natural	Eslabon Intermedio	Eslabon Final	
Gas Petroleo	[Icono]	Petroquímica	Plásticos	Media
		Química	{ Química Básica Química Avanzada Fármacos	Media
				Alta
Hierro (Acero)	[Icono]	Sidero Metalurgia	{ Semi-Conductores y Partes Estructuras Metálicas Maquinaria y Herramientas Electrónica Automoviles Camiones Buses Naval	Baja
				Media
				Alta
				Alta
				Alta
Arboles	[Icono]	Celulosa	Papel	Baja
Algodón	[Icono]	Madera	Muebles	Baja
		Textil	Prendas de Vestir	Baja
Ganaderia	[Icono]	Cueros	Carne	Baja
Agricultura	[Icono]		Calzado	Baja
			Harinas	Baja
			Aceites	Baja

Claro que, en la práctica, las cadenas no son tan lineales, ya que cada eslabón se nutre de otros eslabones, como ocurre por ejemplo en la producción de automóviles. Esta cadena no sólo requiere hierro, sino que también demanda productos plásticos, vidrio, caucho, y productos de la industria textil y electrónica, de complejidad diversa.

Por otro lado, además de estas producciones industriales definidas por su alto contenido tecnológico, surgen los servicios de control de los negocios, de las finanzas, de provisión de tecnología (la biotecnología, especialmente usada en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, medioambiente y medicina, *software* y servicios informáticos) y los de alto contenido estético. Quien más rigurosamente ha logrado avanzar en la definición y en hacer operativa la complejidad para los servicios ha sido Sassen (1989) y su equipo de trabajo. Si bien la clasificación fue realizada originalmente para el análisis de las ciudades, el planteo puede generalizarse. Otro autor que ha trabajado en esta categorización es Dematteis (2001). En ambos desarrollos, los servicios que se han identificado a priori como complejos son los servicios a la producción -contables, de publicidad, bancarios, legales-, los centros de innovación tecnológica, la construcción de superficies amplias y de alta calidad y precio, los servicios personales de turismo, tiempo libre, gastronomía y diversión; los centros comerciales; y la logística -puertos, aduanas, nodos de transporte, depósitos-; todos con un alto nivel de utilización de bienes de capital y de alta tecnología. Peña (2007) ha avanzado en la misma metodología para Argentina y ha realizado la segmentación del sector en diez agrupamientos –incluyendo otros-, clasificados en servicios de complejidad medio-alto, medio, medio-bajo y bajo. En el cuadro adjunto se ve la clasificación propuesta.



2.3. La relevancia mundial de los eslabones

Según la CIA Factbook, se estima que a nivel mundial en 2010 el 6% de la producción se realizó en el sector primario, el 30,9% en el sector secundario, y el 63,2% fueron los servicios.

El cuadro siguiente demuestra que, pese al avance de los servicios, el sector primario es central en algunos países cuyo PBI pesa a nivel mundial. Por ejemplo en la India e Indonesia representa más del 15% de su PBI, mientras que en Irán y China es el 10%. En cambio, el sector primario es insignificante

en Reino Unido y Alemania, donde no representa ni el 1% del total. Los servicios también tienen diverso peso según el país. En la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, Australia y Canadá representan más del 70% del PBI, y en Francia alcanza un récord de casi el 80%. En estos países el sector industrial oscila entre el 20 y 25% de su PBI. Finalmente, los servicios en los BRICs tienen mucha menor participación relativa -China 43%, India 55%, Rusia 59% y Brasil 67%-.

PBI Nominal y composición sectorial de 2010 (millones de dólares)				
País	PBI nominal	% Agricultura	% Industria	% Servicios
Mundial	62.909.274	6,0%	30,9%	63,2%
1 Unión Europea	16.282.230	1,8%	25,0%	73,1%
2 Estados Unidos	14.657.800	1,1%	22,1%	76,8%
3 China	5.878.257	10,2%	46,9%	43,0%
4 Japón	5.458.872	1,4%	24,9%	73,8%
5 Alemania	3.315.643	0,9%	27,8%	71,3%
6 Francia	2.582.527	2,0%	18,5%	79,5%
7 Reino Unido	2.247.455	0,7%	21,8%	77,5%
8 Brasil	2.090.314	5,8%	26,8%	67,4%
9 Italia	2.055.114	1,9%	25,3%	72,8%
10 Canadá	1.574.051	2,2%	26,3%	71,5%
11 India	1.537.966	18,5%	26,3%	55,2%
12 Rusia	1.465.079	4,0%	36,8%	59,1%
13 España	1.409.946	3,3%	26,0%	70,7%
14 Australia	1.235.539	3,9%	25,6%	70,5%
15 México	1.039.121	3,9%	32,6%	63,5%
16 Corea del Sur	1.007.084	2,6%	39,3%	58,2%
17 Países Bajos	783.293	2,6%	24,9%	72,5%
18 Turquía	741.853	9,6%	26,6%	63,8%
19 Indonesia	706.735	15,3%	47,0%	37,6%
20 Suiza	523.772	1,3%	27,7%	71,2%
21 Polonia	468.539	3,4%	33,0%	63,5%
22 Bélgica	465.676	0,7%	21,9%	77,4%
23 Suecia	455.848	1,9%	26,6%	71,6%
24 Arabia Saudita	443.691	2,6%	61,8%	35,7%
25 Taiwan	430.580	1,4%	31,1%	67,5%
26 Noruega	414.462	2,1%	40,1%	57,8%
27 Irán	407.400	11,0%	41,7%	47,3%
28 Austria	376.841	1,5%	29,4%	69,1%
29 Argentina	370.269	8,5%	31,6%	59,8%
30 Sudáfrica	357.259	3,0%	31,2%	65,8%

Fuente: Elaboración propia en base a CLA Factbook

En el cuadro siguiente, vemos la importancia de los sectores en función del comercio mundial, que se concentra más en bienes que en servicios, surge que los combustibles representan el 18,6% del total comercializado, los productos agrícolas el 9,6%, mientras que el 68,8% del comercio se compone de manufacturas. De estas últimas, el hierro y el acero representan el 2,7%, los equipos para oficina y telecomunicaciones el 10,9%, los productos de la industria automotriz, el 7%, los productos químicos el 11,9% y textiles y prendas de vestir el 1,7 y 2,6% respectivamente.

Exportaciones mundiales de mercancías por grandes grupos de productos, 2009

(Miles de millones de dólares y porcentajes)

	Productos agrícolas		Combustibles y productos de las industrias extractivas		Manufacturas					
	Total	Combustibles	Total	Hierro y acero	Productos químicos	Equipo para oficina y de telecomunicaciones	Productos de la industria del automóvil	Textiles	Prendas de vestir	
Valor	1169	2263	1806	835b	326	1447	1323	847	211	316
Parte en las exportaciones	9,6	18,6	14,8	68,6	2,7	11,9	10,9	7,0	1,7	2,6
Variación porcentual anual										
1980-85	-2	-5	-5	2	-2	1	9	5	-1	4
1985-90	9	3	0	15	9	14	18	14	15	18
1990-95	7	2	1	9	8	10	15	8	8	8
1995-00	-1	10	12	5	-2	4	10	5	0	5
2000-09	9	11	12	7	10	11	4	4	3	5
2007	20	15	13	15	28	19	4	17	9	12
2008	18	33	41	10	23	14	4	4	5	5
2009	-13	-36	-37	-20	-45	-14	-16	-32	-17	-14

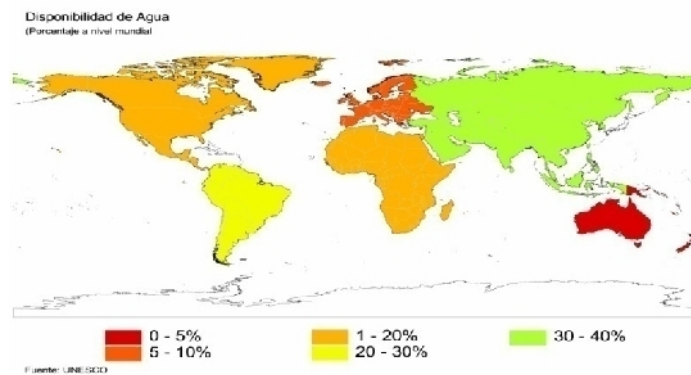
Fuente: Elaboración propia en base a OMC.

3. Principales tendencias de la explotación de los recursos naturales, las cadenas y el transporte en el pasaje al posfordismo.

3.1. Recursos naturales y energía, y su distribución geográfica.

a.- El problema de la escasez de agua.

El agua es un recurso que es disputado entre el consumo personal -cloacas y agua potable-, la producción de alimentos agrícolas, el uso minero y la producción de biocombustibles, entre otros. A su vez, es un recurso disputado para la generación de energía hidroeléctrica. El problema central es que el agua dulce se estima que representa solamente es el 0,008% del agua del planeta. El recurso se encuentra disponible en un 19% en Brasil y en un 10% en Rusia. Mientras que Canadá, Indonesia y China cuentan con un 7% del agua mundial cada uno. Regiones como las aguas del Nilo en África o los importantes reservorios de agua de Sudamérica, son algunas de las tantas áreas de posible intensificación de conflictos por el control de sus recursos en un mediano plazo.



Según diversas opiniones (ONU, 2006; Bates et al, 2008; Vergara, 2005; García et al, 2002; Le Monde Diplomatique, 2008; entre otros), el cambio climático ha tendido a disminuir las reservas de agua. Por el temido efecto invernadero, se están derritiendo más rápidamente los polos y aguas congeladas, las cuales son una fuente importante de agua dulce. Aquí ocurre un interesante fenómeno, y es que los

polos -norte y sur- provienen del agua salada, pero el mismo proceso de congelamiento produce una expulsión de la sal dejando los polos como un excelente proveedor de agua dulce. Sin embargo, al derretirse vuelve al océano de agua salada, y deja de ser utilizable para el consumo y la producción.

En cuanto al uso, la agricultura absorbe el 70% del agua dulce, el 19% lo utiliza la industria y la minería, y el 11% se usa para consumo público (FAOstats, 2010).

En cuanto a la contaminación, las causas principales son tres:

1) De origen urbano, con el vuelco a cursos superficiales, sin tratamiento previo, de aguas que contienen los residuos colectivos de la vida diaria. El grado de contaminación depende del volumen de población y consecuentemente de los efluentes, los caudales de los cuerpos receptores de los efluentes y, eventualmente, de los porcentajes de efluentes que pudieran llegar a ser tratados antes de su vuelco. También se registra contaminación de napas subterráneas por efecto de la filtración de pozos negros que reciben líquidos cloacales no depurados.

2) De origen industrial, que constituyen la principal fuente de contaminación de las aguas. La mayoría de las industrias utilizan el agua en cantidades variables en diferentes procesos de fabricación. Las principales industrias contaminantes son las minería y siderúrgicas, curtiembres, frigoríficos, petroquímicas y celulósicas. Aportan predominantemente, metales pesados como Cadmio, Cromo, Plomo, Cobre, Hierro, Mercurio, Aluminio, Arsénico, Selenio, etc.

3) De origen agrícola, ya que de allí provienen ciertos productos utilizados en agricultura –como herbicidas, fungicidas y fertilizantes nitrogenados- y de residuos de origen animal. Entre las sustancias contaminantes aportadas se encuentran los plaguicidas clorados y fosforados, solventes clorados, dioxinas, nitritos, nitratos y fosfatos.

b. La presión sobre el uso de los suelos.

Según el Banco Mundial, el 61,2% de las tierras del mundo son cultivables. Sin embargo, la degradación de los suelos llega al 50%, lo cual significa que hay 1.664 billones de hectáreas deterioradas.

La sobreexplotación del suelo ha sido provocada entre otras cuestiones por: 1) el libre pastoreo de grandes manadas; 2) la agricultura de escala con aplicación excesiva de plaguicidas y fertilizantes; 3) la utilización de nuevas tecnologías para la modificación de especies vegetales; 4) la super-explotación de los ecosistemas, y la falta de una programación coordinada.

Las exigencias de la demanda y la lógica del capitalismo dieron lugar a un aumento de la fertilización para hacer las tierras más productivas y produjo una vida útil más corta de la tierra y la contaminación

de las napas acuíferas. La agricultura intensiva, la deforestación y la contaminación industrial son las principales causas.

Por otro lado, más de la mitad de la superficie forestal del mundo se concentra en cinco países: Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos y China. En los últimos cien años el planeta ha perdido casi la mitad de su superficie forestal. Y, como señalan informes de la FAO (Organización de la Alimentación y la Agricultura), el mundo sigue perdiendo en términos netos cada año 11,2 millones de hectáreas de bosques vírgenes. Esto sucede, según informes del Fondo Mundial para la Naturaleza, como consecuencia fundamentalmente de su uso como fuente de energía, dado que cerca de 2000 millones de personas en el mundo dependen de la leña como combustible. A esto se suma la expansión agrícola y ganadera, más el desarrollo de la minería y de las actividades de compañías madereras.

En las tierras donde prevalece el monocultivo, se convive con sequías, disminución de la vida biológica e incluso con la desaparición de hojas y ramas que la cubrían. El proceso de arado mezcla los horizontes del suelo y rompe la estructura para liberar nutrientes que puedan usar las plantas. Por otra parte, al recoger la cosecha no se devuelve al suelo los nutrientes y es necesario abonar la tierra para obtener nuevas cosechas. Todo esto impide la óptima penetración del agua y la renovación de nutrientes.

La urbanización también atenta contra el suelo cultivable. El avance y crecimiento de las ciudades y la edificación de nuevas poblaciones generalmente se ubican sobre suelo fértil. De esta forma se pierde el mejor suelo agrícola, se impide la recarga de los depósitos de agua subterránea, y se destruye mucha microflora y microfauna que vive en el suelo.

c.- La minería y la concentración mundial de la producción de hierro.

La producción de mineral de hierro aumentó un 162% entre 2004 y 2008, y lo mismo pasó con las inversiones a gran escala en infraestructura. Esto ocurre porque el mineral de hierro, a diferencia del petróleo con los biocombustibles, no tiene sustitutos perfectos. Sin embargo al ser transformado en acero aparece la competencia con materiales más ligeros en el sector de los vehículos de motor, de aluminio, hormigón y madera en los usos de la construcción, y de aluminio, vidrio, papel y plásticos para los envases. La producción de acero y los cambios en el consumo desde el pasaje al posfordismo, llevan a que sea más rentable reciclar hierro que producir nuevo material a partir del mineral en bruto. Con todo, su explotación aumenta, y la mayor demanda se debe al crecimiento de los BRICs: China y, en menor medida, la India.

Las reservas de mineral de hierro neto, se encuentran en un 21% en Brasil, 18% en Rusia, 11% en Australia y Ucrania y 9% en China. La actividad está concentrada en escasas compañías. Las tres

primeras empresas del sector representan el 40% de la producción mundial, mientras que las veinte empresas más importantes representan el 60%.

El proceso de extracción de hierro, produce altos niveles de contaminación en aire, en la tierra y napas de agua, problema que se ha ido incrementado con las nuevas tecnologías -explosivos, productos químicos más fuertes, etc.-. Como prácticamente no hay mineral de hierro que se consuma cerca de donde se produce, se requiere que la mayoría de los minerales sean transportados, a menudo a grandes distancias. La explotación minera implica problemas de transporte porque requiere movilizar enormes cantidades de mineral y de basura, que elevan su costo.

d.- La minería de hidrocarburos.

Existe una fuerte presión sobre el control del petróleo, ya que es una materia prima utilizada en la cadena petroquímica; para la producción de energía así como combustible para el transporte.

Desde la creación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en los '70, el precio del petróleo ha dejado de estar impuesto por sus compradores. Del lado de la demanda, a partir de entonces, además, se consumió más petróleo del extraído, lo cual repercutió en el precio. Países que eran productores netos de petróleo -Estados Unidos. y China- hoy en día son importadores netos.

La oferta del recurso se halla fundamentalmente en países periféricos. Los grandes yacimientos de petróleo se encuentran en Venezuela, Medio Oriente -Arabia Saudita, Irak, Irán, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos-, Canadá, Rusia, y África -Libia, Nigeria, Argelia, Angola-. Mientras que las grandes reservas de gas se encuentran en Rusia, el mar Caspio, y Medio Oriente. Por los tipos de petróleo existente, hay una enorme diferencia de productividad entre Medio Oriente con respecto a Canadá y Venezuela. La refinería más grande del mundo, se encuentra en Venezuela, que refina 940.000 barriles de petróleo crudo por día, sin embargo, el petróleo de dicho país contiene tanto azufre y sedimentos que requiere de una refinería compleja para depurarlo y poder venderlo. En cambio, en Medio Oriente se requieren refinerías simples y pequeñas, porque el crudo que se encuentra en esa región es mucho más puro y exportable, y por tanto requiere menos tratamiento. A su vez, entre las diez refinerías más importantes, aparecen tres en Corea del Sur. Otras grandes refinerías, aparecen en países como India, Singapur y Taiwán, que no poseen grandes cantidades de hidrocarburos pero sin embargo tienen grandes refinerías e industrias navales. Estos últimos cuatro países asiáticos más Japón, producen el 15% de la refinación mundial.

Los problemas que se relacionan con el petróleo tienen su origen en la escasez. En primer lugar, la explotación del petróleo se realiza fundamentalmente en yacimientos de poca profundidad, que se agotan a ritmos acelerados, y los recursos petroleros que se deberán explotar en un futuro se

encuentran cada vez más profundos o son de difícil acceso, como es el caso de los yacimientos marítimos. A futuro se prevén mayores costos de producción y, por lo tanto, mayores precios.

En segundo lugar, la obtención de petróleo y sus usos generan gran parte de la contaminación mundial. La extracción, manipulación, y utilización de los hidrocarburos produce grandes riesgos de contaminación. En tercer lugar, existen problemas en el sector de la logística que va desde la tecnología requerida, hasta el transporte de los recursos desde países con yacimientos a países industrialmente desarrollados con capacidad de refinación.

Las disputas geopolíticas son permanentes. En este sentido, las empresas multinacionales petrolíferas buscan diversificar sus inversiones en la búsqueda y exploración en diferentes países.

e.- La otra minería para la energía: Carbón y Uranio.

De la generación de energía a nivel mundial, el 37% proviene del petróleo, el 25% del carbón, el 23% del gas natural, el 6% de energía nuclear, mientras que el resto son otros recursos, definidos originalmente como renovables. Aquí discutimos la importancia del segundo y el cuarto, analizando primero la importancia del carbón especialmente en China y luego los desafíos del uranio como fuente de energía nuclear.

e1. Carbón: fuente energética de China.

En los países desarrollados, los avances tecnológicos disminuyeron drásticamente el uso del carbón. Con la primera revolución industrial el carbón proveía el 95% de la energía total, hoy en día, sólo representa el 25% de la energía mundial, siendo el segundo recurso más utilizado después del petróleo (37%).

A diferencia del petróleo, el carbón tiene grandes reservas y se encuentra mejor distribuido. De los tres combustibles fósiles -carbón, petróleo, y gas-, el carbón tiene las reservas de más amplia distribución, ya que el mismo se extrae en más de setenta países, y en todos los continentes excepto la Antártida. Las mayores reservas se encuentran en los Estados Unidos, Rusia, China, India y Australia. Sin embargo, la exportación de carbón se encuentra bastante concentrada. En el comercio de carbón, se observan tres exportadores netos, Australia, Indonesia y Rusia, que entre los tres exportan más del 60% del carbón mundial.

El sector energético y la siderurgia son sus mayores demandantes. En esta última se consume aproximadamente el 13% del carbón producido. Por otra parte, el carbón genera el 68,7% de la electricidad de China. Los precios difieren según la localización, como también según el país productor

y comprador. En este sentido, los costos del transporte representan una gran parte del precio total del carbón, por lo que el comercio internacional del carbón térmico se divide en dos grandes zonas: el Atlántico y el Pacífico. El mercado atlántico se compone de los países importadores de Europa Occidental, especialmente Reino Unido, Alemania y España. El mercado del Pacífico incluye a los importadores de países en desarrollo y países asiáticos de la OECD, principalmente Japón, Corea, China. El mercado del Pacífico representa actualmente el 60% del tráfico mundial de carbón térmico. Los mercados tienden a solaparse cuando los precios del carbón son altos y hay suficientes recursos. Sudáfrica es un punto natural de convergencia entre los dos mercados (Carbounion, 2010).

e2. La explotación del Uranio.

El uranio se usa principalmente para las plantas de energía nuclear como combustible. El 23,1% de las reservas de uranio comprobadas se encuentran en Australia, mientras que el 18,5% se halla en Kazajstán. Otra importante porción se distribuye entre Canadá, Sudáfrica y Estados Unidos. Los pocos productores que existen son en su mayoría países desarrollados. Existen en el mundo apenas dieciocho países con capacidad de producir uranio. En el 2009, Australia fue el país que produjo la mayor cantidad, 1.673.000 toneladas, el equivalente al 31% de la producción mundial.

Existen cuatrocientos cincuenta reactores nucleares en base a uranio en el mundo, distribuidos en treinta y dos países. La capacidad combinada de los reactores nucleares mundiales es de unos 375Gwe, que requieren para funcionar sesenta y ocho mil toneladas de uranio por año. Este tipo de energía es mucho más productiva que las que se obtiene de recursos fósiles, ya que el desperdicio de recursos es menor y también es menos contaminante, aunque el riesgo existe.

En este sentido, una planta nuclear típica no puede explotar como si fuera una bomba atómica, pero cuando por un accidente se producen grandes temperaturas en el reactor, el metal que envuelve al uranio se funde y se escapan radiaciones. También puede escapar, por accidente, el agua del circuito primario, que está contenida en el reactor y es radiactiva, a la atmósfera. La probabilidad de que ocurran estos accidentes es muy baja, pero cuando suceden sus consecuencias son muy graves, porque la radioactividad produce graves daños. Y, de hecho ha habido accidentes graves. Dos han sido más recientes y conocidos. El de Three Mile Island, en Estados Unidos, y el de Chernobyl, en la antigua URSS (Echarri Prim, 2011).

Desastre natural en Japón, y riesgo nuclear.

Japón es el tercer país con mayor cantidad de plantas nucleares en el mundo. El 11 de marzo del 2011, un terremoto de 9 M_w ¹. En total, de las cincuenta y un centrales nucleares del país, once se pararon como consecuencia del sismo. A pesar de contar con la más alta tecnología inherente a la energía nuclear, el movimiento sísmico produjo grietas por las cuales se filtró el agua que enfriaba los reactores, y trajo aparejado una serie de incidentes, tales como las explosiones en los edificios que albergan los reactores nucleares, fallos en los sistemas de refrigeración, y liberación de radiación al exterior.

Dada la magnitud del incidente, de inmediato las autoridades declararon el “Estado de emergencia nuclear” y procedieron a la adopción de medidas encaminadas a paliar los efectos del accidente, como fue la evacuación de la población residente en las zonas adyacentes -con un aumento progresivo del perímetro de seguridad- o la movilización de las fuerzas armadas para controlar la situación. Además, en el transcurso de los días se fueron tomando nuevas decisiones, como inyectar agua marina y ácido bórico en alguno de los reactores, suministrar yoduro de potasio a la población o desplazar los vuelos de la aviación civil del entorno de la central afectada. Las medidas adoptadas, tanto las dirigidas a controlar el accidente nuclear como las enfocadas a garantizar la estabilidad del sistema financiero nipón, fueron respaldadas por organismos tales como la Organización Mundial de la Salud o el Fondo Monetario Internacional.

La mayor parte de estos incidentes ocurrieron en la planta nuclear de Fukushima Daiichi o Fukushima I. Esta central fue diseñada por la compañía estadounidense General Electric e inició su funcionamiento en 1971. La central se compone de seis reactores nucleares del tipo BWR que juntos constituyen uno de los veinticinco mayores complejos de centrales nucleares del mundo con una potencia total de 4,7 GW. Fue construida y gestionada independientemente por la compañía japonesa TEPCO.

f.- Energías renovables, un camino sin contaminación.

Existen diferentes casos de energías renovables provenientes de recursos naturales. Su particularidad es que tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial y se pueden volver a usar, y por otro lado son menos contaminantes. Estas energías son la hidráulica (embalses en ríos) y las llamadas alternativas: eólica (viento), solar (sol), biomasa (vegetación). Representan el 8% de la energía mundial en uso, la primera es la más importante (3%). Debemos recordar, sin embargo, que la alta presión sobre los ecosistemas ha puesto en jaque también a estos recursos.

La energía hidráulica mundial se genera en un 19% en América Latina (principalmente Brasil y Paraguay). Asia, básicamente China y la India, producen el 27%, mientras que América del Norte y Europa, que son quienes más invierten en campañas de concientización sobre la energía, apenas producen el 13% y 12%. Los accidentes hídricos geográficos son los que determinan quien puede utilizarla como energía. La energía hidráulica es más limpia que las mineras. Por la naturaleza de las fluctuaciones de sus insumos, el costo de operar una planta hidráulica no tiene la volatilidad que se observa en las plantas que emplean combustibles fósiles como el petróleo, el carbón o el gas natural.

¹ La escala sismológica de magnitud de momento (M_w) es una escala logarítmica usada para medir y comparar sismos.

Además, tienden a tener una vida útil más larga que las plantas eléctricas que utilizan combustibles. Por ello, hay plantas hidráulicas que siguen operando después de cincuenta a cien años. Los costos de operación son bajos porque las plantas están automatizadas.

La energía eólica tiene poco peso a nivel mundial, ya que representa apenas el 0,3% de la energía utilizada en el planeta. Su uso para la generación de electricidad tuvo su impulso a partir de los años '70 aplicado a máquinas comerciales de diez a veinticinco KW (Kilowatt) de potencia, que progresivamente fueron evolucionando hacia tamaños mayores, existiendo en la actualidad aerogeneradores comerciales de 1.5 MW (Megawatt) de potencia y hasta algunos modelos de 2 MW. La potencia instalada a nivel mundial en los diferentes parques eólicos de todo el mundo alcanzan los 12.000 MW. El país con más crecimiento en el uso de energía eólica en el último año ha sido España, tanto en potencia instalada, como en capacidad de fabricación de aerogeneradores. Los costos de generación de energía de los grandes parques eólicos en sitios con buen viento son altamente competitivos en comparación con la energía nuclear y la del carbón, y en algunos casos también en comparación con la energía hidráulica.

La energía solar tiene una preponderancia muy baja a nivel mundial. La energía solar tiene en la actualidad dos usos: uno doméstico, donde se utiliza la energía solar térmica; y el otro es el industrial, utilizado para la generación de energía solar fotovoltaica. En total, representa apenas el 0,5% de la energía mundial. Noruega produce el 12,9%, mientras que Irán y Holanda más del 10%. Estados Unidos y China producen el 9,8 y 9,6% respectivamente.

La energía por biomasa es generada por las transformaciones de las sustancias que constituyen los seres vivos, sus restos y sus residuos. La biomasa de la madera, residuos agrícolas y estiércol continúa siendo una fuente principal de energía y materia útil en países poco industrializados, principalmente en zonas rurales. La biomasa, como recurso energético, puede clasificarse en biomasa natural, residual y los cultivos energéticos (Castells y Cadavid, 2005).

- La biomasa natural es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana. Por ejemplo, la caída natural de ramas de los árboles (poda natural) en los bosques.
- La biomasa residual es el subproducto o residuo generado en las actividades agrícolas (poda, rastrojos, etc.), silvícolas y ganaderas, así como residuos de la industria agroalimentaria (alpechines, bagazos, cáscaras, vinazas, etc.) y en la industria de transformación de la madera (aserraderos, fábricas de papel, muebles, etc.), así como residuos de depuradoras y el reciclado de aceites.
- Los cultivos energéticos son aquellos que están destinados a la producción de biocombustibles. Además de los cultivos existentes para la industria alimentaria (cereales y remolacha para producción de bioetanol y oleaginosas para producción de biodiesel), existen otros cultivos como los lignocelulósicos forestales y herbáceos.

En lo que respecta a la biomasa para generar electricidad, este sistema es utilizado en países industrializados con elevados recursos forestales, que utilizan madera para generar electricidad, lo que genera grandes deforestaciones.

Alconaftha en Brasil

Elalconaftha es una mezcla de nafta y alcohol en distintas proporciones, para uso como combustible en motores de explosión diseñados para quemar derivados del petróleo. Esta proporción se diferencia cuando es producida, como E (de etanol), acompañada por el porcentaje de alcohol que contenga el combustible. Brasil, producealconaftha que van del E20 al E25, es decir que cuenta entre 20% y 25% de etanol y de 80% u 85 % de gasolina respectivamente, a mayor etanol, mayor utilización de recursos tales como cereales, o cañas de azúcar.

Estas mezclas han sido ampliamente utilizadas en el Brasil desde la década del '70. En respuesta a la crisis del petróleo de 1973, el gobierno brasileño estableció el uso obligatorio de la mezcla de etanol con gasolina, fluctuando entre el 10 y el 22% entre 1976 y 1992 (Puerto Rico, 2008). Debido al uso obligatorio de etanol, en Brasil ya no se vende nafta pura (E0). Una ley federal aprobada en octubre de 1993 fijó la mezcla obligatoria para todo el país de un 22% de etanol, pero desde 2003 los límites fueron fijados entre un máximo de 25% (E25) y un mínimo de 20% (E20). Desde entonces el gobierno federal ha fijado el porcentaje obligatorio de la mezcla de etanol de acuerdo a los resultados de la cosecha de caña de azúcar y de la producción de etanol.

Todos los fabricantes de automóviles brasileños han adaptado los motores de nafta para operar sin problemas con este rango de mezclas de etanol, por lo cual todos los vehículos livianos con motor de nafta funcionan adecuadamente con las mezclas de E20 a E25. Hasta julio de 2008, el 86% de los automóviles ligeros nuevos vendidos en el Brasil son vehículos de combustible flexible, los cuales pueden operar con cualquier combinación dealconaftha E20-E25 hasta 100% de etanol hidratado (E100) (Anuario Da Cana (2009)).

Otro desarrollo reciente de recursos renovables es la utilización de alimentos para la producción de energía. Los biocombustibles son producidos a partir de la soja, el maíz, la caña de azúcar, y van en aumento como sustitutos del petróleo. Existen, como es el caso de la UE, nuevas demandas masivas derivadas de los intentos por establecer matrices energéticas que contengan un componente creciente de combustibles provenientes de estas fuentes renovables (Rothkopf, 2008). Eso implica que una amplia gama de cereales y oleaginosas, históricamente destinadas sólo a los alimentos, se reorienta parcialmente a la producción energética. Los biocombustibles líquidos, proporcionan actualmente la energía equivalente a veinte millones de toneladas de petróleo -lo que equivale al 1% del combustible utilizado mundialmente para transporte-. La producción presenta costos aún considerablemente más altos que los de combustibles fósiles, aún teniendo en cuenta el fuerte incremento en los precios del petróleo. En los países líderes el sector está subsidiado o sujeto a regulaciones, como ocurre en los Estados Unidos, la Unión Europea y Brasil.

3.2. La organización productiva y sus problemáticas.

A mediados de los '60 pocos eran conscientes de los importantes cambios que estaban llevándose a cabo en las prácticas productivas japonesas. En la década sucesiva, los mismos se habían consolidado (Rifkin, 1996). Definitivamente, el posfordismo buscaba nuevos formatos para generar innovaciones,

recortar sus costos y mejorar los beneficios en el mercado. Es así como surgieron las nuevas tecnologías de la información y comunicación, elementos claves para incrementar la productividad en los tiempos difíciles de la crisis del fordismo. En efecto, la electrónica y la alta tecnología comenzaron a jugar un papel preponderante en la industria y las cadenas de valor. A continuación se analizan los cambios fundamentales y relevancia de estas cadenas, en el marco del cambio de paradigma mencionado, a partir de información primaria, datos de las empresas, documentos y páginas web que se encuentran listadas en la bibliografía.

1. La cadena metalmecánica: tecnología para el resto de los complejos.

El “eslabón electrónico”

Los primeros avances tecnológicos en los inicios del posfordismo se producen en el llamado **eslabón electrónico**, con los países desarrollados a la vanguardia. La incidencia en otras cadenas y eslabones se produce no sólo por su contenido tecnológico y valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales, brindando las maquinarias y herramientas requeridas para su funcionamiento. Este sector es el que provee tecnología al resto de los complejos, al tiempo que es el principal abastecedor de sí mismo, con el 93% del total.

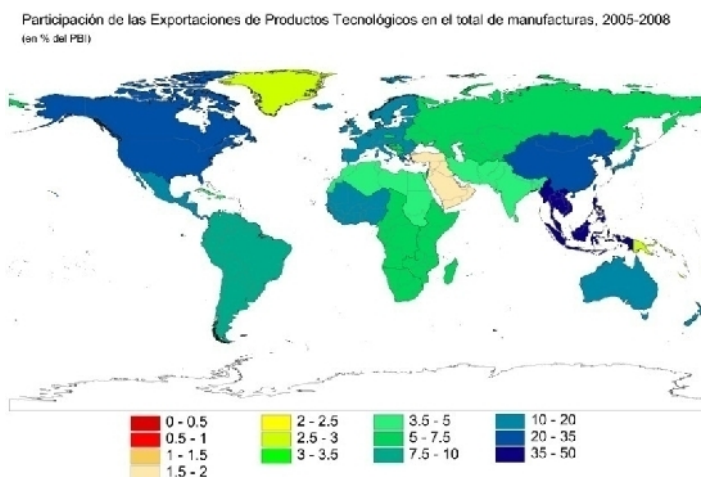
En el pasaje al posfordismo las empresas necesitaban construir maquinaria y sistemas inteligentes con cierta flexibilidad tecnológica y laboral que pudieran adaptarse rápidamente a las demandas del mercado. La tecnología originalmente asociada con la producción flexible ha sido el Control Numérico (CN), que se desarrolló en los Estados Unidos en la década de '50. Sin embargo, fue Japón quien más tarde logró sustituirlo mediante el Control Numérico Computarizado (CNC). Con él no sólo se podían modificar las características del equipo de los bienes producidos, sino que también se podían analizar los datos de pedidos de suministros y la producción de bienes de acuerdo con la demanda efectiva (Milani 2000), un claro antecedente del toyotismo. Este tipo de tecnología hizo un ajuste sencillo y barato que posibilitó una producción más especializada y económicamente más viable. Es así como la flexibilidad y variedad en las habilidades y conocimientos básicos de los trabajadores y las máquinas utilizadas para la producción, permitió la especialización de la producción de bienes.

A partir de la década del '90, con Japón como el precursor en la innovación, los componentes fueron mecánicamente rediseñados y los componentes se hicieron mucho más pequeños, permitiendo una densidad de componentes mucho mayor. El montaje superficial se prestaba para un alto grado de automatización, reduciendo el costo en mano de obra y aumentando los niveles de producción. Esto generó la apertura de la automatización de la producción y de las nuevas formas de la organización productiva -como el *Just in Time*- hasta los más complejos, medidas todas destinadas a incrementar la productividad y reducir los costos. Dos ejemplos concretos son la fábrica integrada -que conlleva al

involucramiento, la polivalencia, el trabajo en equipo, etc.- y la fábrica modular -como concepto integrador de sistemas-, que constituyen un caso extremo del ahorro de capital mediante el recurso de “que lo pague el subcontratista”.

A su vez, con el avance tecnológico se requieren diferentes tipos de maquinarias y herramientas cada vez más específicas y complejos, por lo cual logran convivir en algunos segmentos a pesar de la tendencia dominante hacia la concentración de grandes empresas, pequeñas firmas y, sobre todo, las medianas empresas. Una de las alternativas para alcanzar un desarrollo más completo e integrado del complejo electrónico pasa por la tercerización dentro de la cadena productiva.

La descentralización productiva explica que cada eslabón sea dominado por pocos países, especializados. El diseño y desarrollo de productos electrónicos por lo general tiene lugar en Estados Unidos, Europa, Japón y Corea. La producción de semiconductores se realiza en China, Taiwán, Japón, y en menor medida en partes de Europa, Estados Unidos y México. Por otro lado, los sistemas y componentes, se producen básicamente en China, Corea del Sur, Taiwán y Filipinas, y de allí se reenvían a las ensambladoras que se encuentran en Singapur, Estados Unidos, Australia, Europa, Japón y la misma Taiwán.



La revolución digital, vinculada a la informática, produjo una mayor flexibilidad en la gestión del proceso y generó beneficios en todos los ámbitos de la actividad humana. Además, permitió desarrollar la industria del *software*; las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); y también el *hardware* (chips, semiconductores, procesadores, etc.). Más cercano en el tiempo, también se desarrollaron las biotecnologías, la nanotecnología y los avances en la industria farmacéutica.

El eslabón máquinas y herramientas

Los países desarrollados son los que dominan el sector productor de máquinas y herramientas. De hecho, todos los países con un desarrollo industrial avanzado cuentan con sectores de maquinarias y herramientas consolidados, lo que otorga complejidad a su estructura productiva y sostiene el desarrollo. Esta parte del complejo es el pilar fundamental de distintas actividades, que incluyen la reparación, el mantenimiento y la fabricación de piezas, partes, maquinarias, equipos e infraestructura para la industria pesada de alta complejidad como el petróleo, gas, petroquímica, siderúrgica, minera, aceitera, ferroviaria y naviera.

La producción se halla semi-concentrada. Los principales veintiocho países productores de maquinarias y herramientas del mundo representan más del 95% de la producción mundial. La tríada Estados Unidos, Alemania y Japón dominaban el sector hasta la irrupción de China. Los principales países productores del sector en general son Estados Unidos, Japón, China, Corea del Sur, Alemania, e Italia.

Las maquinarias y herramientas se producen utilizando una gran cantidad de partes y componentes que las proveen diversos fabricantes especializados, generalmente pequeñas y medianas empresas. De esa forma, las economías de especialización y la desintegración vertical de la producción son un rasgo característico de esta rama en varios países industrializados líderes.

La mayor demanda proviene de la industria manufacturera. Los principales sectores que utilizan productos de la rama industrial metalmecánica son la industria, un 50%, la construcción, un 20% y la agricultura y minería que en conjunto consumen cerca del 30%.

El sector tiene un alto impacto en el comercio internacional. Los productos de maquinarias y herramientas comerciados superan los 4.000 billones de dólares, representando más del 30% del comercio total mundial. Dentro de este sector, casi un 40% corresponde al sector de bienes de capital, un 20% a la industria automotriz y otro tanto al sector componentes electrónicos y artefactos eléctricos, completando el resto los demás sectores metalmecánicos.

Sector automotriz: la gran industria global

La industria automotriz es una de las más importantes en el campo de la manufactura en los países desarrollados, ya que servicios y producción de autopartes concentran casi el 10% de la industria de Estados Unidos, Japón y varios países de la Unión Europea. A su vez, los seis principales productores de automóviles (China, Japón, Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur y Brasil) son responsables de más del 60 % de la producción mundial. Si a ellos, se le agregan India, España y Francia, se alcanza el 75% de la producción mundial. El complejo automotriz es uno de los más innovadores. Entre los avances en los últimos años se destacan la incorporación de la electrónica, el sistema de inyección de combustible, el cambio en la caja de cambios, la transmisión, la suspensión, los frenos hidráulicos, etc.

La estructura de producción del sector automotriz se transformó a partir de la década del '70. En lugar de una sola empresa de dotación de la línea de montaje de las materias primas hasta el producto terminado, el proceso de producción se fragmentó en las distintas empresas especializadas en sus áreas de elaboración. Esto surgió con el nuevo proceso productivo implementado por la empresa automotriz japonesa Toyota. Este modelo fue seguido posteriormente por las industrias coreanas, fue así como Asia pudo competir con la industria automotriz americana, quien previamente dominó el mercado.

A partir de la mitad de los años '80 las grandes corporaciones, además de avanzar hacia una nueva desintegración vertical de las fases más específicamente productivas y hacia la incorporación de las fases más altamente tecnológicas, se han movido hacia la adquisición del control de los mercados a través de fuertes inversiones en una serie de actividades "auxiliares" respecto al proceso productivo tradicional (Boyer, 1994). Simultáneamente, en los últimos años se han desarrollado en muchas áreas sistemas que responden a la nueva situación, con numerosos procesos de agregación empresarial, que incluyen grupos y constelaciones de empresas (Ferruci y Varaldo, 1993).

La descentralización generó un esquema en el que las terminales conducen el diseño y la marca, y confían a través de un fuerte sistema logístico la producción de autopartes y subconjuntos de piezas a empresas subsidiarias, muchas de estas localizadas en países periféricos. Luego son las terminales centrales las que realizan el ensamblado del producto final. Cada vehículo requiere en el orden de quince mil componentes de los cuales las armadoras solo fabrican de 15 al 20%. Este es uno de los cambios más destacados del cambio del fordismo al posfordismo, pero no fue el único.

El sector sufrió un nuevo cambio con la aparición de los BRICs (principalmente China, India y Brasil), cuya producción a grandes escalas y repetitivas comienza a rivalizar con la producción y avances tecnológicos e innovadores de los países centrales, aprovechando el menor costo de producción, la escala productiva y mercados internos en expansión y especializándose en la producción de vehículos económicos.

Uno de los temas más importantes en el ahorro de costos en los BRICs, se observa en cuanto a la utilización de cada vez menos plataformas, que sirven para fabricar más modelos. Esto apunta a disminuir costos e incrementar la escala de producción sin descuidar la cada vez mayor personalización de los modelos producidos.

Como consecuencia de estos desarrollos, la producción de los países centrales se ha reorientado. El sector automotriz en los países desarrollados, que poseen un mercado doméstico más sofisticado y plenamente abastecido por diferentes gamas de productos, está apostando a la calidad y diferenciación del producto, a causa de una nueva tendencia "ecologista" de la demanda, que pretende automóviles más sanos para el medio ambiente, que requieran menos energía, etc. En este sentido, en las compañías

americanas, europeas y japonesas, también comienzan a tomar mayor relevancia al segmento de autos de lujo, con mayor desarrollo tecnológico e innovación.

Todos estos procesos vividos durante la década del '90 generaron grandes fusiones y adquisiciones que cambiaron el liderazgo en términos de marcas. En líneas generales, fue un proceso más favorable a las marcas japonesas y coreanas, con una fuerte retracción de las empresas estadounidenses, y comportamientos disímiles en las europeas.

2. La cadena Petroquímica: otra plataforma para la innovación.

Petroquímica y plásticos

El petróleo es el principal insumo de las industrias petroquímicas y plástica. La producción de materias primas petroquímicas, principalmente para el caucho sintético y plásticos, requieren el 18% de la producción petrolera mundial. El 70% de la producción petroquímica se destina a los diferentes tipos de plásticos. Mientras que las fibras sintéticas para industria textil, representan un 10%, y los fertilizantes de la industria agroalimenticia un 5%. Se contabilizan más de 70.000 líneas de productos distintos (Budde, et al, 2001).

La petroquímica es una plataforma fundamental para el crecimiento y desarrollo de importantes cadenas industriales como la textil e indumentaria; la automotriz; la electrónica; la construcción, entre otras.

Las empresas en esta cadena fueron especializándose en líneas de productos en las que poseían algún tipo de ventaja de mercado, productiva o tecnológica. Al mismo tiempo han desarrollado un fuerte sesgo capital-intensivo: los costos de inversión son muy elevados y presentan importantes efectos de escala. Las empresas petroquímicas líderes en el mercado por su diversidad de productos son la alemana BASF; las norteamericanas Dow Chemical y ExxonMobil Chemical; la holandesa LyondellBasell Industries; la británica INEOS; Saudi Basic Industries Corporation; Formosa Plastics Corporation; la japonesa Sumitomo Chemical.

El sector plástico mundial ha tenido un crecimiento impactante a partir de la posguerra. En los últimos años, un 40% pasó a realizarse en China, mientras que el bloque formado por Estados Unidos, Canadá y México participa con el 23%. Aun así, las necesidades de adaptación han traído consigo algunas posibilidades a las medianas empresas productoras de plástico. La flexibilidad requerida por los diseños de fabricación (matricería) y los requerimientos relativamente bajos de capital, hacen de la industria plástica un típico "segmento PYME". Sin embargo, la "commoditización" de los últimos años ha producido un aumento del tamaño de planta promedio.

La tecnología del sector no sufrió grandes cambios y contribuyó a que existan varios proveedores de inyectoras, matricería y moldeadoras. Esto hace que existan muchas PYMES proveyendo de tecnología, pero pocas trasciendan a nivel mundial. Esta tecnología en los países más desarrollados se recambia aproximadamente cada siete años, mientras que en los países más rezagados lo hace aproximadamente cada veinte.

Sector Químico: innovación y escala

Dentro de la cadena, la industria química es uno de los eslabones fundamentales, un negocio mundial de casi tres billones de dólares (OMC, 2011). El 30% de las ventas del sector químico se deben a productos de la química básica. Estas sustancias son los puntos de partida para la mayoría de los polímeros y otros productos químicos orgánicos. Otros derivados e industriales básicos incluyen el caucho sintético, los colorantes y pigmentos, la trementina, las resinas, el carbón negro, los explosivos y los productos de caucho. El conjunto aporta alrededor del 20% de las ventas de los productos químicos de base externa. Los productos químicos inorgánicos, que representan el 12% de la producción química total, constituyen la más antigua de las categorías de productos químicos. Los productos incluyen la sal, el cloro, la soda cáustica, el carbonato de sodio, el dióxido de ácidos, el titanio, y el peróxido de hidrógeno. Los fertilizantes son la categoría más pequeña, con alrededor del 6% del total. Los pesticidas son cerca del 10% de esta categoría e incluyen herbicidas, insecticidas y fungicidas.

La industria química consume el 26% de su producción propia y los principales clientes son el plástico, los productos de caucho, los textiles, las prendas de vestir, la refinación de petróleo, la pulpa y papel, y los metales básicos.

La “tríada” dominante del sector, tanto en básica, avanzada y fármacos, se halla tradicionalmente conformada por Estados Unidos, Unión Europea y Japón, pero la situación está cambiando últimamente debido al crecimiento de China, India, Corea, Sudeste de Asia, Brasil, Nigeria y Oriente Medio. Cabe señalar en este sentido, que algunos de estos países aparecen por su producción en masa, como es el caso de los BRICs.

Gracias a los avances tecnológicos, la industria química básica ha mostrado un rápido crecimiento en los últimos cincuenta años. Las áreas de mayor crecimiento han sido en la fabricación de polímeros orgánicos sintéticos utilizados como fármacos, plásticos, fibras y elastómeros. La industria química utiliza procesos como las reacciones químicas y refinación para producir una amplia variedad de materiales líquidos, gaseosos y sólidos. La mayoría de estos productos se utilizan en la fabricación de otros artículos, aunque un número menor son utilizados directamente por los consumidores, entre ellos disolventes, pesticidas, y cemento. La industria incluye fabricantes de química inorgánica y orgánica, productos químicos industriales, productos cerámicos, productos petroquímicos, agroquímicos,

polímeros y caucho (elastómeros), oleoquímicos (aceites, grasas y ceras), explosivos, fragancias y sabores.

La industria química se caracteriza por una fuerte división horizontal y vertical, ya que incluye empresas grandes, medianas y pequeñas ubicadas en todo el mundo. Las empresas productoras de químicos más grandes tienen plantas en varios países, y ellos son BASF, Dow, Degussa, Eastman Chemical Company, Shell, Bayer, INEOS, ExxonMobil, DuPont, SABIC, Braskem y Mitsubishi. Estas empresas tuvieron ventas de por más de diez mil millones de dólares durante el año 2007.

El eslabón farmacéutico y la biotecnología

La biotecnología es uno de sectores que ha experimentado los avances más destacados en términos de innovación y desarrollo tecnológico desde el surgimiento del posfordismo. Parece ser el eslabón más dinámico y con mayor potencial de crecimiento futuro. Las oportunidades de desarrollo son cuantiosas debido a que la demanda internacional por aplicaciones biotecnológicas en los diferentes segmentos de la industria farmacéutica humana y animal es cada vez mayor. La base científica de las innovaciones biotecnológicas cubre un amplio abanico de disciplinas que incluyen la microbiología, la bioquímica, el cultivo de células y fermentaciones, la biología molecular, la ingeniería genética, la inmunología, la virología, la biología celular y el cultivo de tejidos. Sobresale aquí especialmente el descubrimiento de la secuencia del genoma humano.

La industria farmacéutica es de los sectores más complejos, debido a su innovador dinamismo, la gran cantidad de actores que involucra; y la diversidad de roles que éstos asumen a lo largo de la cadena de valor. La principal restricción al crecimiento del sector proviene del hecho de que los avances tecnológicos de los laboratorios no son transferibles hacia otros, al menos mientras perduran las patentes.

La industria está dominada por los países centrales como Estados Unidos, Alemania y Japón, con casi el 80% del sector, concentración que puede explicarse por los recursos destinados por estos países a la investigación y desarrollo (I+D). Suiza también es uno de los mayores proveedores de tecnología. Aparecen también con alta vocación a la innovación y desarrollo, Israel, Canadá, Singapur, Corea del Sur, y Australia. A nivel de firmas, dominan las grandes multinacionales, por lo que más del 40% de la facturación está concentrada en las diez principales firmas, mientras que las dos terceras partes del mercado mundial de medicamentos están en manos de veinte grandes monopolios farmacéuticos.

La década de '90 estuvo signada por numerosas alianzas, fusiones y adquisiciones que contribuyeron a la consolidación y concentración de la industria. Los motivos deben buscarse en la necesidad de reducir los costos y en generar e introducir nuevos productos en el mercado global, con nuevos principios activos.

4. Cadena Textil-indumentaria: mano de obra barata y el potencial asiático

El eslabón Textil

La cadena textil y de confecciones involucra una serie de actividades que van desde la producción de materias primas agrícolas a partir del cultivo del algodón, el lino y el cáñamo; de origen animal, como la lana y la alpaca; o de origen químico, como es el caso de los productos sintéticos o artificiales. A partir de allí los eslabones de la cadena son la producción de hilos; la tejeduría o producción de los textiles; el acabado o terminado de los textiles; la fabricación de prendas de vestir (confecciones); y finalmente la comercialización de los productos.

Varios sectores contribuyen a la producción textil. La agricultura y la ganadería son proveedores de fibras naturales. La química y petroquímica abastecen las fibras artificiales, colorantes, suavizantes y otros aditivos. Finalmente, la metalmecánica y la electrónica son quienes suministran la maquinaria textil.

El sector algodonero y lanero se concentra en seis países -China, Brasil, India, Pakistán, Estados Unidos y Uzbekistán-, que suman más del 80% del total de la producción de fibra de algodón. Según la Organización de las Naciones Unidas, en la agricultura y la alimentación un estimado del 60% de la fibra de algodón es usada en hilados e hilos en una amplia gama de ropa, que incluye camisas, camisetas, pantalones vaqueros; pero también se destina a blanquería, gasas, y varios productos industriales que contienen algodón, como las encuadernaciones, el hilo industrial y las lonas. Un total de veinte millones de personas cultivan el algodón en el mundo, y 97% de ellas viven en los países en desarrollo.

Los mayores productores de lana son Australia, Argentina, China, India, Irán, Nueva Zelanda, Rusia, Sudáfrica, el Reino Unido y Uruguay. La producción anual de lana es de alrededor de 2,1 millones de toneladas. Australia produce una quinta parte, mientras China, Nueva Zelanda, Irán, Argentina y el Reino Unido cada uno produce más de cincuenta mil toneladas.

La industria textil produce las telas y es particularmente fuerte en Asia. Pese a que la industria se inició en el Reino Unido, en el siglo XIX la producción textil comenzó a desplazarse hacia Europa y América del Norte, a partir del proceso de industrialización en esas zonas. Sin embargo, fue en Japón, China, Hong Kong y la India donde la industrialización dinamizó las economías, transformándose en los principales productores, debido al alto número de mano de obra barata, un principio elemental para este tipo de industria trabajo-intensiva.

Pese a su carácter intensivo en empleo, la industria textil ha presentado importantes avances tecnológicos en las últimas décadas del siglo XX, especialmente con el surgimiento de las computadoras y las tecnologías de información (TI). Como consecuencia, la maquinaria textil presenta diversos grados

de tecnología, desde equipos que se controlan manualmente hasta los automatizados, que operan en línea de manera integrada en empresas textiles de alta tecnología. Las TI para la industria textil cuentan actualmente con aplicaciones relevantes para la producción y administración de una empresa, lo que incluye tecnologías de diseño asistido por computadora (CAD – Computer Assisted Design) y de manufactura asistida por computadora (CAM – Computer Assisted Manufacturing). Estas tecnologías se aplican a la hilatura, al tejido plano, de punto, a la tintura, y al estampado y acabados. También se han desarrollado sistemas completos como las tecnologías de manufactura integrada por computadora (CIM – Computer Integrated Manufacturing) y los sistemas de planeamiento de recursos empresariales (ERP – Enterprise Resource Planning). También las TI se aplican en el comercio electrónico en la industria textil.

Las principales tendencias internacionales identificadas para la industria textil están centradas en el desarrollo de nuevas fibras y materiales, así como en el desarrollo de nuevas aplicaciones y segmentos de productos textiles, entre los que destacan los textiles técnicos, los textiles industriales y los textiles electrónicos interactivos. Las empresas textiles altamente competitivas se caracterizan por poseer tecnologías avanzadas y personal altamente calificado, por lo cual es necesario e indispensable que las empresas se apoyen estratégicamente con estructuras apropiadas y con el uso extensivo de más avanzadas tecnologías de producción, de información y de comunicación. Estas innovaciones han obligado a todas las empresas que han deseado seguir a la cabeza del sector a reinvertir continuamente en equipo y desarrollo.

La industria textil también utiliza la tecnología de semillas transgénicas. Algunas compañías usan la ingeniería genética para alterar la naturaleza del algodón para obtener, por ejemplo, distintos colores. Empresas multinacionales como Monsanto han producido semillas de las que se obtienen distintos colores, especialmente el azul índigo que se utiliza en la confección de los jeans. En China se han desarrollado plantas que entregan fibras de colores rojo, verde, azul o negro. Otras, en cambio, utilizan la biotecnología para generar fibras mucho más largas y resistentes pero no gruesas.

El proceso productivo de la industria textil ha importado un desplazamiento de la industria desde los países desarrollados a los países en desarrollo con abundancia de materias primas y de mano de obra barata. De todos modos, se debe reconocer que los países desarrollados conservan la ventaja de nuevos productos, principalmente en indumentaria y en la fabricación de equipos.

La facturación mundial se la dividen entre empresas de tres países. Las compañías de producción de textiles que más facturan a nivel mundial son China, India y Alemania, lo cuales poseen más del 75% de la facturación del mercado mundial.

Indumentaria: preferencias en el consumo, subcontratación en la producción

A raíz de los cambios sociales de los últimos años, se han modificado las preferencias de los consumidores de indumentaria, lo que llevó al crecimiento de la importancia de la diferenciación de productos y la explotación de nuevos nichos de mercado.

Los principales creadores de la tecnología para el sector de vestimenta, son Alemania, Japón, Italia, Suiza, Corea, China y Estados Unidos. Los países asiáticos participan con el 40% de las exportaciones mundiales de textiles y con el 41% de las exportaciones de confecciones. Se estima que el 55% de las exportaciones corresponden a confecciones y el 45% a textiles. Como la industria textil es más intensiva en capital y la de confecciones más intensivas en mano de obra, la participación de los países emergentes en las exportaciones de confecciones son un 70% del mercado mundial y los textiles un 50%.

El sector exhibe una fuerte concentración empresaria y una marcada división horizontal en el mundo. La industria de la indumentaria se ha convertido en un negocio regido por empresas multinacionales con subsidiarias y cadenas de producción globales. Incluso antes de ensamblar una prenda de vestimenta, un 30% de todo el algodón utilizado para hacer las prendas ha cruzado fronteras internacionales.

Desde el punto de vista geográfico, la característica distintiva de esta rama productiva son los elevados niveles de subcontratación. Desde la década del '60 las empresas norteamericanas y europeas comenzaron a reubicar o tercerizar la producción en países en vías de desarrollo, principalmente debido al menor costo y menor sindicalización de la mano de obra en la periferia. En un mercado altamente competitivo, el incremento de la presión sobre los tiempos de entrega y de los precios ha llevado a niveles crecientes de subcontratación, lo que incluye la conformación de talleres informales y de trabajadores a domicilio. También se ha observado una mayor flexibilización de la mano de obra, donde los trabajadores están siendo empleados cada vez más a través de contratos temporarios, o bien son contratados a través de agencias de empleo.

La fuerza laboral de la industria de la vestimenta mundial está altamente feminizada. Aproximadamente un 85% de este sector son mujeres. En general, la industria de la indumentaria es uno de los sectores con los salarios más bajos y con peores condiciones de trabajo. Al interior hay una clara segregación por género, conforme a la cual las mujeres se encuentran en los trabajos que requieren menor nivel de calificación, los peores pagos y los más precarios.

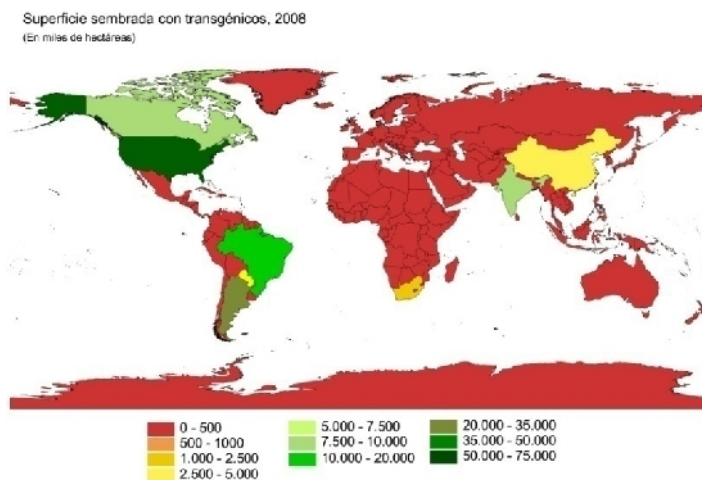
5. Agroalimentos: un nuevo paradigma

La década del '90 se configuró como un escenario donde comenzaron a producirse profundos cambios, en el plano de la agricultura. Esto remite a que del viejo paradigma, centrado en el sector primario, se

pasó a un nuevo estado que cuya concepción acerca de la agricultura traspasa los límites configurándose como el sector agroalimentario. A las ventajas competitivas se suman los servicios colaterales como tecnología, comercialización y transporte, formando un entramado vertical y horizontal de gran importancia

Claro que los principales cambios tecnológicos son externos a la cadena: se trata de nuevas semillas, agroquímicos y equipos cuya aplicación ha hecho que los procesos sean más complejos, aunque el encadenamiento conserva un bajo nivel de complejidad endógena, sus principales proveedores de tecnología son las cadenas metalmecánica y electrónica y la biotecnología. Los países periféricos compran todos esos desarrollos a los países centrales.

Uno de los principales elementos del cambio tecnológico ha sido el desarrollo de los transgénicos. Los mismos han sido incorporados fundamentalmente en la agricultura extensiva de los países con ventajas comparativas, donde se verifica el mayor nivel de inversión. Como se puede apreciar en el mapa siguiente, el 95% de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) se encuentran sembrados en la superficie de apenas cinco países, Canadá, Estados Unidos., Brasil, Argentina e India. El otro 5% se divide entre diez países.



Fuente: Elaboración propia en base a FaoStats

Tampoco hay grandes cambios en el procesamiento de alimentos, salvo en el nicho de productos de *delicatessen*. En este último caso intervienen factores con algún grado mayor de complejidad que tienen que ver con características físicas y organolépticas, por ejemplo la influencia de determinado tipo de suelo o de determinado ingrediente; factores que hacen a lo económico y factores que se relacionan con procesos históricos, sociales y culturales (esta conjunción de factores se aprecia muy claramente en algunos productos como el vino o los quesos). Es en este nicho en el que se observa un alto valor agregado: granos de calidad diferenciada, aceites crudos y refinados, pastas, biocombustibles,

bioplásticos, etc. Un estudio indica que en el mediano plazo el productor primario solo percibirá el 10 al 15% del valor final del producto Sakamoto, et al 2011).

La incorporación de tecnología en la cadena explica los diferenciales de productividad: en el 2005, para Estados Unidos, Canadá, Australia, Japón, Francia, Alemania, Italia y los países nórdicos, el valor agregado agrícola por trabajador era de entre veintitrés y cincuenta y cuatro mil dólares mientras que en el sudeste asiático y África (sin Sudáfrica) el mismo era apenas de sesenta y cuatro a 1.000 dólares. Mientras que en Estados Unidos existe un trabajador agrícola cada cien hectáreas cultivadas y en Europa cinco; en África se utilizan noventa y seis hombres, y en Asia doscientos hombres. Según la FaoStats, en África se utiliza un tractor por cada mil hectáreas cultivadas, en Asia nueve, Latinoamérica diez, mientras que en Estados Unidos se usan veinticuatro, y en la Unión Europea setenta y seis. Estados Unidos y la Unión Europea sostienen la actividad con enormes subsidios.

Del lado de la demanda, se observa que entre los años 1997 y 2005 la producción de cereales aumentó un 6,7%, mientras que el aumento de población fue del 10,5%. La presión por aumentar la oferta es enorme y hoy la agricultura a gran escala representa una gran pérdida de combustibles fósiles (hidrocarburos) para producir alimentos. Debe utilizarse una enorme cantidad de gas y petróleo para fabricar fertilizantes y pesticidas, para traccionar los vehículos que trabajan, etc. También se compete entre la tierra para alimentos o para la matriz energética, debido a la importancia creciente de etanol y biodiesel.

6. Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TICs): el nicho joven.

Las tecnologías de la información y comunicación comprenden el estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y transmisión de la información mediante tecnologías asociadas a la informática, la electrónica y las comunicaciones. Los avances en conocimiento y las necesidades de aplicación de dichas tecnologías han hecho que se vieran cada vez más entrelazadas e imprescindibles en cualquier tipo de actividad.

Este sector ha contribuido en países desarrollados como Estados Unidos a un importante aumento de la productividad y del crecimiento económico. Este puede darse por medio de dos canales. En primer lugar, el desarrollo de sectores productores de bienes y servicios TICs genera una demanda de insumos que impacta en el empleo y el producto. En segundo lugar, la expansión de las industrias usuarias de TICs (por ejemplo, bancos, gobierno, industria cultural, etc.) demandan insumos de TICs.

Las TIC son inseparables de la investigación, el desarrollo y la innovación. Solamente el sector farmacéutico y el de biotecnología presentan niveles de inversión, superiores o similares al de las TICs. Los últimos desarrollos innovadores no lo han sido en tanto tecnologías novedosas sino en tanto

modelos de negocios novedosos basados en la aplicación o refinación de tecnologías existentes. Incluso el *software* como servicio y el *cloud computing* se basan en desarrollos que están disponibles desde hace unos años.

Los países nórdicos y los tigres asiáticos dominan el sector. Suecia y Singapur continúan encabezando el ranking del Informe Global de Tecnología de la Información 2010-2011, lo que los posiciona como líderes en la adopción y aplicación de los avances de las TIC para un mayor crecimiento y desarrollo. Finlandia salta al tercer lugar, mientras que Suiza y Estados Unidos se mantienen en el cuarto y quinto puesto respectivamente. Les sigue Taiwán, Dinamarca, Noruega, y Corea del Sur². La India se ha venido desarrollando sobre todo en el modelo de *factoring*, es decir, la producción en escala.

La dinámica productiva de los TICs ha tendido a mostrar fusiones, con el objetivo de mejorar el desarrollo en innovación y adaptarse a la demanda. Las fusiones y adquisiciones son un factor clave en el crecimiento y evolución del sector, pues las compañías tradicionales se están moviendo rápidamente para ampliar su espacio digital. Por ejemplo, la integración de los usos de Internet y de los medios digitales continúa progresando con el objetivo agregar funcionalidad para volverse proveedores con capacidad completa.

La regionalización posfordista, y el uso de las Tics para la logística.

El proceso posfordista ha avanzado fuertemente en la integración económica y de acuerdos comerciales. La Unión Europea estableció una estructura que facilita la movilidad de los factores de producción, que a su vez permitió un mejor aprovechamiento de la productividad comparativa del territorio europeo. Para ello, fue fundamental el uso de TICs y las mejoras en el sistema de transporte. Procesos similares están ocurriendo en América del Norte (TLCAN), América del Sur (MERCOSUR) y en Asia-Pacífico (ASEAN) con diversos grados de éxito. Frente a los procesos de integración y movimientos masivos de capital, los factores de producción tienen una mayor movilidad. Para reducir sus costos de producción, especialmente los costos laborales, muchas empresas han trasladado los segmentos (y a veces el proceso completo) de sus sistemas de producción industrial a nuevas ubicaciones, requiriendo de las TICs para su logística y servicios, y de un sistema de transporte mundial más integrado.

A partir de 1990, con la ruptura y/o modificación de los regímenes políticos de Alemania, y los países de Europa del Este (principalmente la desintegración de la URSS) y de China, que abandona en cierta medida su esquema de autoabastecimiento basado en la agricultura familiar, se replantearon tanto los perfiles de demanda como de oferta de estas actividades. De esta forma, ingresaban al mercado mundial no sólo las demandas de sociedades que comenzaron un proceso de desarrollo sostenido (China) o de reestructuración (Rusia), sino también las ofertas de recursos naturales (tierras, aguas, genéticas vegetales) y humanos (particularmente, en los actuales países del CEI). El desarrollo de estas economías de tamaño considerable e ingreso creciente, han impulsado tanto los niveles, como la composición de sus consumos alimentarios. Se trata de sociedades que son deficitarias en esta materia (por dotaciones de recursos naturales y/o de tecnologías y formas de organización de la producción agrícola) y que basan sus motores de desarrollo en otras actividades, por lo cual parte de las mejoras en sus niveles de ingresos las destinan a un mayor gasto en alimentos.

² World Economic Forum and INSEAD: "The Global Information Technology Report 2010–2011"

Los TICs representan un espacio especialmente provechoso para el desarrollo de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). Los pequeños jugadores de la industria se concentran en nichos en los cuales han desarrollado un *knowhow* y base de conocimiento a los que las grandes empresas no pueden acceder, debido al pequeño tamaño del nicho, que lo hace poco rentable. Estas empresas en general no cuentan con activos importantes, ya que su mayor capital es su *knowhow*.

7. El transporte en la globalización.

La movilidad de los bienes y personas durante la globalización va en aumento. La deslocalización productiva del posfordismo obliga a transportar mercancías de un extremo al otro del globo para fabricarlas, ensamblarlas, ponerlas en condiciones y consumirlas. Esto se traduce en un aumento constante de la necesidad de transporte, de la búsqueda de nuevas tecnologías que abaraten costos, que lo tornen más veloz y que logren un menor consumo de energía. A pesar de los esfuerzos realizados, la presión sobre los combustibles va en aumento.

El creciente desarrollo de las TICs, contribuye a la integración de sistemas inteligentes de transporte a nivel mundial y al cambio de la logística en los diferentes eslabones productivos. Por ejemplo, hay una mayor eficiencia en la logística portuaria, como así también un mejor acceso a ellos por vía de autopistas o trenes. El crecimiento del transporte sería imposible sin la comunicación, vital para el desarrollo y control de sistemas de transporte avanzados (control de trenes, del tráfico aéreo, del estado del tránsito en carretera, etc.).

Con los avances tecnológicos del posfordismo aparecen los trenes de alta velocidad y los nuevos sistemas de rieles, que ayudaron a disminuir el tiempo y los costos de traslado de la mercancía producida. Sin embargo, el transporte por ferrocarril se hizo menos común y el transporte aéreo comenzó a quedarse con el mercado de los viajes de muy larga distancia.

Con el 90 % del comercio mundial por vía marítima, la red mundial de buques mercantes ofrece uno de los modos de transporte más importante (Organización Marítima Internacional, 2011). Es el que soporta mayor movimiento de mercancías, tanto en contenedor, como graneles secos o líquidos. La razón es que este es el medio más eficaz para trasladar grandes volúmenes de mercancías entre dos puntos alejados geográficamente. Además, el desarrollo de los puertos permite la combinación del transporte marítimo con otros medios de transporte, agilizando el comercio de mercancías. Este servicio es dominado por los puertos de Asia, donde se destacan Hong Kong en China, seguido por el de Singapur, Shangai y Shenzhen –ambos de China- y Busan en Corea del Sur. Luego aparecen los puertos de occidente, como el de Los Angeles en Estados Unidos, Rotterdam en Países Bajos y Hamburgo en Alemania. Asimismo, los primeros diez operadores marítimos mundiales controlan el

52,1 % del total mundial, los siguientes cinco controlan un 27,4 %. Las empresas más importantes en transporte marítimo de contenedores son la danesa AP Moller Groupmv, seguida por la italiana Mediterranean Shipping Co.. Cabe señalar que el sector esta muy polarizado entre diferentes navieras..

El transporte aéreo ha experimentado recientemente un importante rediseño. Este modo de transporte se pensó y desarrolló en un principio únicamente para pasajeros. Sin embargo, gracias al uso de contenedores aéreos y al diseño de nuevos aviones destinados a carga, el volumen de mercancías transportado por este medio se incrementa año tras año. Los aeropuertos se han convertido en centros de múltiples conectividades. Desde allí se lleva a cabo el comercio de mercancías, el traslado de pasajeros, y se brindan nuevos y mayores servicios, como hotelería, zonas de comercio, aduanas, servicios, estacionamientos, etc. El tamaño de un aeropuerto y la variedad de servicios que ofrece depende principalmente de la cantidad de vuelos que atiende el aeropuerto y el movimiento de tráfico aéreo, que incluye el movimiento de pasajeros, de carga y el correo aéreo.

El transporte de pasajeros se ha incrementado desde el pasaje al posfordismo como consecuencia de la mayor interacción regional producida por la reducción de la relación costo-tiempo, ayudando también al proceso de deslocalización productiva desde los países centrales hacia los periféricos. Los medios de transporte, están repartidos en manera desigual por el globo. El tráfico se concentra principalmente en América del Norte, Europa y Asia Pacífico, quedando relegados África, Medio Oriente, el océano Índico, y América Latina.

La relación entre transporte y medioambiente ha ido mutando con el tiempo. Si bien una parte del transporte ha contribuido a la contaminación ambiental, han una tendencia reciente al uso de energía limpia. Básicamente esto se logra eliminando principalmente el carbón como fuente de energía principal, pero también mediante el desarrollo innovador y tecnológico en la industria aeronáutica, que redujo el uso de combustible y la contaminación sonora. Aun así, el transporte genera el 30% de la emisión de gases de efecto invernadero.

Glosario

Biotecnología: podría definirse como "toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos" (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992). Esta tecnología se basa en la biología, especialmente usada en agricultura, farmacia, ciencia de los alimentos, medio ambiente y medicina. Se desarrolla en un enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias como biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria entre otras.

Cloud Computing: es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. Este es un nuevo modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a las necesidades de su negocio, de forma flexible y adaptativa, en caso de demandas no previsibles o de picos de trabajo, pagando únicamente por el consumo efectuado.

Combustibles fósiles: es aquella que procede de la biomasa obtenida hace millones de años y que ha sufrido grandes procesos de transformación hasta la formación de sustancias de gran contenido energético como el carbón, el petróleo, o el gas natural, etc. *Control Numérico (CN)*: es un sistema de automatización de máquinas herramienta que son operadas mediante comandos programados en un medio de almacenamiento, en comparación con el mando manual mediante volantes o palancas. Las primeras máquinas de control numérico se construyeron en los años 1940 y 1950, basadas en las máquinas existentes con motores modificados cuyos mandos se accionaban automáticamente siguiendo las instrucciones dadas en un sistema de tarjeta perforada.

Control Numérico Computarizado (CNC): Es el abaratamiento y miniaturización de los microprocesadores de la electrónica digital en las máquinas herramienta. El sistema se basa en el control de los movimientos de la herramienta de trabajo con relación a los ejes de coordenadas de la máquina, usando un programa informático ejecutado por un ordenador.

Inversión Extranjera Directa (IED): refleja el interés de largo plazo de una entidad residente en una economía (inversor directo) en una entidad residente en otra economía (inversión directa). Cubre todas las transacciones entre los inversores directos y la inversión directa, lo cual significa que cubre no sólo la transacción inicial, sino que también las transacciones subsecuentes entre las dos entidades y el resto de empresas afiliadas (UNCTAD, 2011).

Just in Time: es un sistema de organización de la producción para las fábricas, de origen japonés. Permite reducir el costo de la gestión y por pérdidas en almacenes debido a acciones innecesarias. De esta forma, no se produce bajo suposiciones, sino sobre pedidos reales. Una definición del objetivo del Justo a Tiempo sería «producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan».

Kilowatt (KW), *Megawatt (MW)*, *Gigawatt (GW)*: El kilowatt, es igual a mil watts (vatios), se usa habitualmente para expresar la potencia de motores, y la potencia de herramientas y máquinas. El megavatio (símbolo MW) es igual a un millón de vatios. Gigawatts es una unidad de potencia en el Sistema Internacional equivalente a mil millones de vatios

Knowhow: es una forma de transferencia de tecnología. Es una expresión anglosajona utilizada en los últimos tiempos en el comercio internacional para denominar los conocimientos preexistentes no

siempre académicos, que incluyen: técnicas, información secreta, teorías e incluso datos privados (como clientes o proveedores).

Organismos Genéticamente Modificados (OGM): Un organismo genéticamente modificado es aquel cuyo material genético es manipulado en laboratorios donde ha sido diseñado o alterado deliberadamente con el fin de otorgarle alguna característica específica. Comúnmente se los denomina transgénicos y son creados artificialmente en laboratorios por ingenieros genéticos.

Offshoring: es la subcontratación de procesos de negocios de un país a otro, usualmente en busca de costos más bajos o mano de obra. Incluye procesos como producción, manufactura, servicios e incluso innovación o investigación y desarrollo (I+D).

Para AGREGAR A la BIBLIOGRAFIA

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992). Artículo 2 del Convenio sobre diversidad biológica. Río de Janeiro, 1992.