

EL SECTOR METALMECÁNICO EN PERÚ: EL CAPITAL HUMANO UN RECURSO ESCASO

Jazmín Rocío Tavera Colonna
Economista y Docente
jazmintaverac@gmail.com

Resumen

Un sector que por la naturaleza de sus productos y su condición de transversalidad con los demás sectores productivos genera una dinámica innovativa importante en el resto de la economía, ha sido un sector históricamente descuidado en Perú. Políticas orientadas hacia otros sectores supieron ser aprovechadas por un capital humano empresarial en el siglo XIX para el renacimiento exitoso del sector. No obstante, una guerra y la imposición de una mentalidad alienada y facilista no ha permitido que el sector metalmecánica, crítico para una economía como la peruana pueda aún reinventarse totalmente. Su estructura productiva basada en la pequeña y micro propiedad aún requiere derribar barreras impuestas por el Estado, nuestra sociedad y ellos mismos.

Abstract

A sector that due to the nature of its products and its condition of transversality with the other productive sectors, generates an important innovative dynamic in the rest of the economy, has been a historically neglected sector in Peru. Policies oriented towards other sectors were able to be used by a business human capital in the 19th century for a successful rebirth of the sector. However, a war and the imposition of an alienated and easy mentality have not allowed the metalworking sector, critical for an economy like Peru's, to still fully reinvent itself. Their productive structure based on small and micro property still requires breaking down barriers imposed by the State, our society and themselves.

Palabras claves: metalmecánica – capital humano – innovación

JEL: O3

¡Economista. Magister en Economía. Master en Gestión de las Organizaciones. Doctorado © Gestión Económica Global. Catedrática de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Directora Ejecutiva del Grupo de Estudios y Capacitación.

1. La naturaleza e importancia del sector metal mecánico en el Perú.

La importancia del sector metalmeccánica reside en los usos diversos de los productos que genera: maquinaria, equipos, instalaciones y suministros que se emplean en los diversos sectores industriales: la construcción, transporte, electricidad, pesca y su principal abastecedora, minería. Por ello, su rol en la generación de eslabonamientos en la economía es de suma importancia. Si a ello le agregamos que los bienes que produce se caracterizan por su alto contenido tecnológico, estamos ante un sector realmente estratégico para el desarrollo sostenido de un país.

Una de sus técnicas, la metalurgia, se orienta a la obtención y tratamiento de los metales para producir aleaciones, y en ello el territorio peruano tiene una larga data. El área central andina es considerada la cuna del desarrollo de la metalurgia extractiva y de la orfebrería americana. Las aleaciones más comunes fueron cobre-plata, cobre-oro, cobre arsénico, cobre-estaño y cobre-oro-plata. El método de fundición más empleado fue el vaciado. Los moche además empleaban la técnica de cera perdida, a los objetos se les daba forma con la técnica del martillado (Pérez, 1999).

Actualmente, de acuerdo al INEI (2017) tras la industria textil y de cuero, tres sectores: industria de alimentos y bebidas, industria de madera y muebles así como fabricación de productos metálicos representan casi el 50% del PBI manufacturero. Al 2015 la metalmeccánica representaba el 15,56% del PBI manufacturero.

Tabla N° 1
Peso relativo de los subsectores manufactureros

Actividad Económica	Peso relativo
Industria de alimentos y bebidas	16,99
Industria textil y de cuero	30,97
Industria de madera y muebles	15,87
Industria de papel, imprenta y reproducción de grabaciones	12,21
Industria química	2,62
Fabricación de productos metálicos	15,56
Fabricación de productos minerales no metálicos	2,09
Industria metálica básica	0,65
Fabricación de otros productos manufactureros	3,03
Total	100,00

Fuente: INEI (2017)

Por segmento empresarial en el sector manufacturero la microempresa representa el 93,57%, la pequeña empresa 5,38% y la mediana y gran empresa 1,05%². Para Pereira (2014) las Mype en el Perú representan el 59,6% de la PEA. El sector manufactura ocupa el 3er lugar en absorción de Mypes, lo lidera comercio con 46,9, servicios 37,4. El aporte de las Mypes al PBI es de 42%. En número constituyen el 64% de las empresas exportadoras, no obstante su participación es de solo 3% en el total de exportaciones. Por región el 72,8% están en la costa, 51,4% en Lima y Callao, 21,5% distribuidas a lo largo de la costa, 21,1% sierra y 6,1% selva.

De acuerdo a Nieto (2016) el sector metalmecánica contribuyó en el período 2002-2012 en promedio con el 6,48% del PBI, y las empresas metalmecánicas localizadas en la segunda área más poblada de Lima, el ‘cono’ norte de Lima, contribuyeron con el 39% de su producción.

El sector metalmecánico es netamente transversal, se relaciona con todos los sectores de la economía, incluyéndose él mismo. Su mayor aporte al VAB lo genera como productor de bienes de capital y bienes intermedios (ver esquema N° 1).

En el sector de metalmecánica las Mypes² son sólo el 9,6% del total de empresas, 14070 empresas. Sin embargo, es un grupo crítico por su alta empleabilidad y baja productividad. Pereira encuentra que sólo el 19,7% de Mypes son de tipo asociativas, de éstas el 72% restante no lo hace por desconfianza, limitada capacidad de gestión, bajos beneficios y la pérdida de confidencialidad. Así mismo, el 42% desempeñan sus actividades de manera informal (Pereira, 2014).

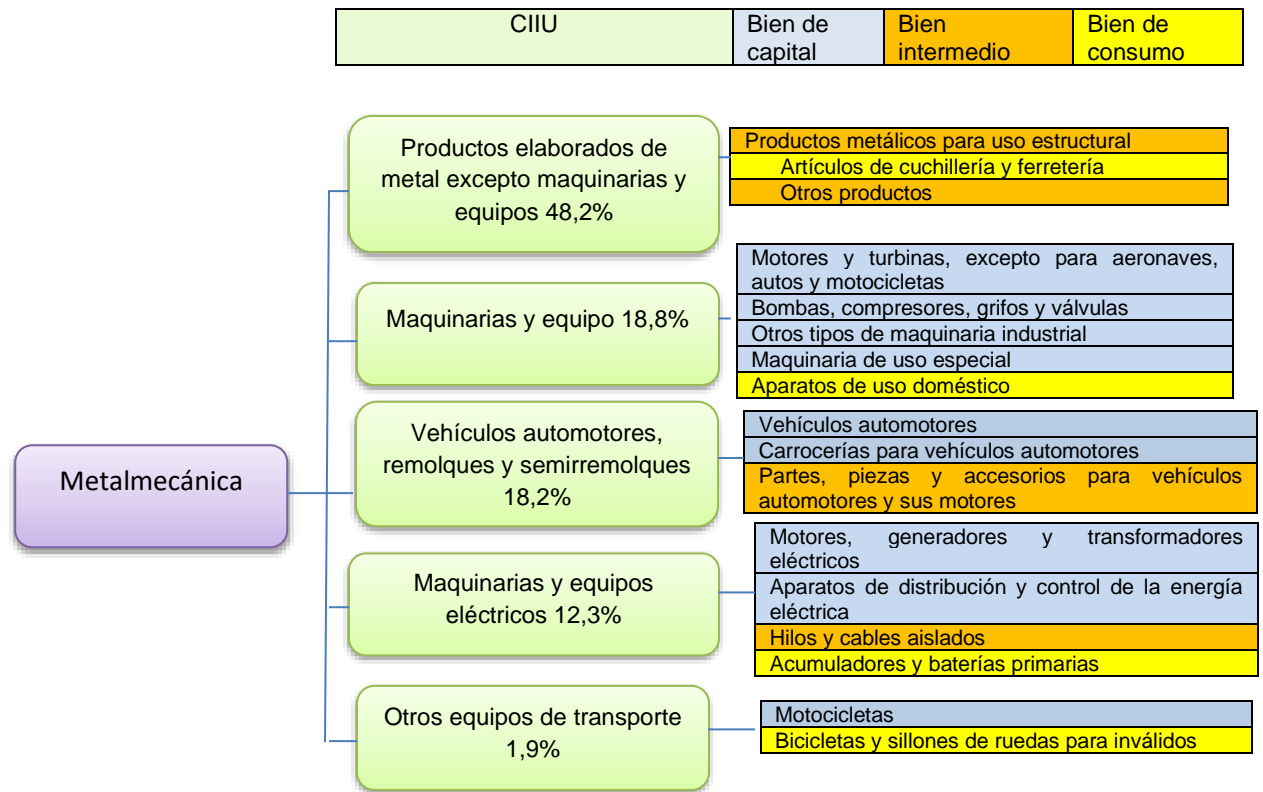
Tabla N° 2
Distribución MYPES sector Metal Mecánica por producto

Tipo de Producto	N° Empresas
Productos metálicos estructurales	7830
Otros productos de metal	3548
Piezas de carpintería para construcción	2692
Total	14070

Fuente: Pereira (2014)

2 Mype N° trabajadores 1 a 10 trabajadores, ventas anuales hasta 150 uit

Esquema N° 1
Estructura del sector metalmecánica y su aporte porcentual al VAB



Fuente: Produce (2016). Elaboración propia.

Nota: se elimina el CIU Producción de equipo electrónico y óptico por ser al día de hoy importado en su totalidad.

Para entender la dinámica de las Mypes, Pereira las ordena en tres estratos: emprendimientos de oportunidad, empresarialidad emergente y emprendimientos de necesidad, representando estos últimos el 80% del total. Los emprendimientos de oportunidad son el menor grupo, 2,3%, son los que apuntan a la innovación, el desarrollo de la creatividad y la mejora de la competitividad. La empresarialidad emergente o 'mypes de acumulación' son el 18,7%. Se caracterizan por un nivel gerencial con orientación a expansión del negocio, por ello desarrollan la capacidad de generar utilidades e invertir en el crecimiento de la empresa. Sus trabajos tienen un grado de elaboración y variedad significativo, así como generan empleos remunerados. El mayor segmento, los emprendimientos de necesidad, no tienen capacidad de generar utilidades, no realizan transformación significativa de insumos, emplean maquinaria rudimentaria, tienen poca dinámica en la generación de empleo: su mano de obra es de

tipo familiar, y su nivel de ventas está por debajo del promedio (Pereira, 2014).

Pereira (2014) resume en 7 los factores que determinan la problemática de baja productividad y competitividad en las Mypes: desarticulación empresarial, uso inadecuado de la tecnología, dificultad de acceso a financiamiento, escasas capacidades operativas, limitadas capacidades gerenciales, problemas de información e informalidad, limitado capital humano, estructural y relacional. Por ello plantea la necesidad de un modelo de gestión que de flexibilidad a la empresa y capacidad de respuesta a los cambios tecnológicos y demanda de mercado.

Por otro lado, Navarro et al (2018) encontró en un estudio realizado en Mypes informales de los sectores carpintería y metalmecánica, que los principales limitantes para su formalización eran el régimen tributario y los bajos niveles de capacitación.

La capacidad de desarrollo de tecnología por parte de este sector, eslabonamientos intersectoriales, productos de exportación y la capacidad de generación de empleo, hace que el sector metalmecánica en el Perú sea un sector por el cual apostar. El que en pleno siglo XXI algo más del 20% de ellas sea compatible con el largo derrotero histórico de estas empresas, no es lo esperado, pero es un comienzo, que con el apoyo político requerido y las políticas adecuadas nos permitirá alcanzar al grupo restante cambiando su dinámica de producción en una proporción importante.

2. La metalmecánica en Perú: un sector de larga data, que nace y se desarrolla como pequeña y micro empresa. El rol del capital humano y la IED.

En el período prehispánico el uso de objetos metálicos se asociaba mucho con el estatus social, por lo que su uso suele ser más ritual. Sin embargo, también se encuentran en varias de estas culturas, Tiwanaku, Wari, Moche, Recuay, Chimú y Chíncha el empleo (o comercialización) de objetos que fueron útiles para los conflictos bélicos³: porras con cabeza de cobre o bronce, puntas de mango largo, hachas T, sonajeras, y tumis como vestimenta protectora.

³ De acuerdo a Carmen Pérez (1999) la ritualización de los conflictos bélicos en culturas preindustriales complejas es bastante común.

Así, la metalmecánica como sector manufacturero en el Perú se inicia con la llegada de los españoles a nuestro territorio. La conquista de nuestro territorio por la Corona Española tiene entre otros objetivos, el control de los puntos principales de extracción de la divisa internacional, los metales preciosos, oro y plata, así como incorporar al catolicismo a la población nativa.

Bartolomé De Medina a mediados del siglo XVI logra redescubrir el proceso de amalgama de la plata con mercurio empleando como catalizador el sulfato de cobre, sacando del entrampamiento en que se encontraba la Corona española con la amalgama del mineral, especialmente cuando los yacimientos de baja ley lo impedían. Dos décadas después Pedro Fernández de Velasco adapta el método de De Medina a las minas de Potosí en el Virreinato de Perú, gobernado en ese entonces por el Virrey Toledo. Así, las 'haciendas de beneficio' proliferaron por todo el territorio americano, permitiendo que el mineral pudiera amalgamarse y convertirlo primero en callanas, para posteriormente mejorar el proceso y elaborar ducados, escudos y doblones, así como un sin número de ornamentos religiosos.

Manteniéndose la importancia del sector minero, en el s. XVIII reformas borbónicas impulsan la cadena productiva que desarrolla el sector metal mecánico en América, se producen nuevos hornos, se generaliza el uso de la pólvora y se incorporan el empleo de instrumentos de precisión. Para 1811 la Corona Española implementa la primera legislación de patentes en territorio americano.

Con la gesta de la independencia, esta cadena de producción que se origina en el sector minero se rompe. El principal factor es que la independencia no liberó a la mano de obra del sector, los indígenas, del tributo que se aplicaba a su casta, el cual recién desaparece a mediados del siglo XIX, tres décadas después. Y es que siendo el proceso independentista en Perú un proceso que se gesta en otras latitudes de Sudamérica, estuvo lleno de contradicciones y falta de visión de integralidad con respecto al espacio y tiempo en que la nueva 'nación' se desarrollaría, manteniéndose mentalidades que al día de hoy aún nos aquejan.

El eje de la minería que en el Virreinato de Perú fue Potosí (hasta que pasa a la jurisdicción del Virreinato de La Plata) se traslada con la Independencia al centro del país, Cerro de Pasco, donde las prácticas coloniales de

contratación libre asalariada de la mano de obra indígena en estos yacimientos se consolidan. A ello se une el derecho a la ‘huachaca’⁴ en los yacimientos de alta ley, lo que de acuerdo a Contreras (1986) en la cosmogonía indígena era el pago que hacía el cerro, a la gente pobre que trabajaba en minas de profundidad.

Para el siglo XIX en Cerro de Pasco se llegará a extraer el 60% de la plata a nivel nacional. En la segunda mitad del siglo XIX dos políticas del naciente estado peruano consolidarán directamente el repotenciamiento de la cadena productiva del sector metalúrgico; las leyes de inmigración y la liberación de mercados.

Para 1876, doce años después de iniciado el conflicto con España y tres años antes del conflicto con Chile, la manufactura representaba el 18,5% del PBI, siendo el sector más significativo de nuestra economía. Con 15,5% le seguía la agricultura serrana, comercio con 13,95% y agricultura costeña de exportación 11,48%, minería sólo representaba el 10,44%. Metalmecánica se había reconsolidado, la fundición más importante “El Águila” producía maquinaria minera y agrícola⁵. Al observar los datos de la demanda interna se entiende la dinámica del sector manufacturero, el consumo privado representaba 80,76%, y las exportaciones sólo el 16,16% (Seminario, 2015).

Tabla N° 3

Perú: Distribución Porcentual del PBI por Actividad Económica y Consumo 1876, 2017(%)

		1876	2017
Agricultura	Serrana	15,50	5,2
	Costeña de exportación	11,48	
Minería		10,44	13,1
Manufactura		18,50	13,0
Comercio		13,95	10,5
Consumo privado		80,76	64,1
Exportaciones		16,16	27,6

Fuente: Seminario (2015), <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

Casi siglo y medio después la estructura productiva en Perú depende en un 25% de servicios. Y contra todo pronóstico en pleno siglo XXI somos una economía más dependiente de la minería a granel para la exportación, con un sector manufacturero que ha reducido su peso relativo en más de 5% ⁶.

Si bien el objetivo de las leyes de inmigración del siglo XIX fue atraer mano de obra europea para impulsar el sector agrícola, las tierras de montaña y el trabajo servil en costa y sierra, esto no resultó atractivo a inmigrantes calificados redundantes de la industrialización europea. A diferencia de otros países latinoamericanos como p.e Argentina, en Perú, la escasez de tierras libres atrajo a otro tipo de inmigrante, aquel interesado en invertir pequeños capitales en servicios en la costa y emprendimientos empresariales como la pequeña y mediana minería asociada a la metal mecánica en la sierra.

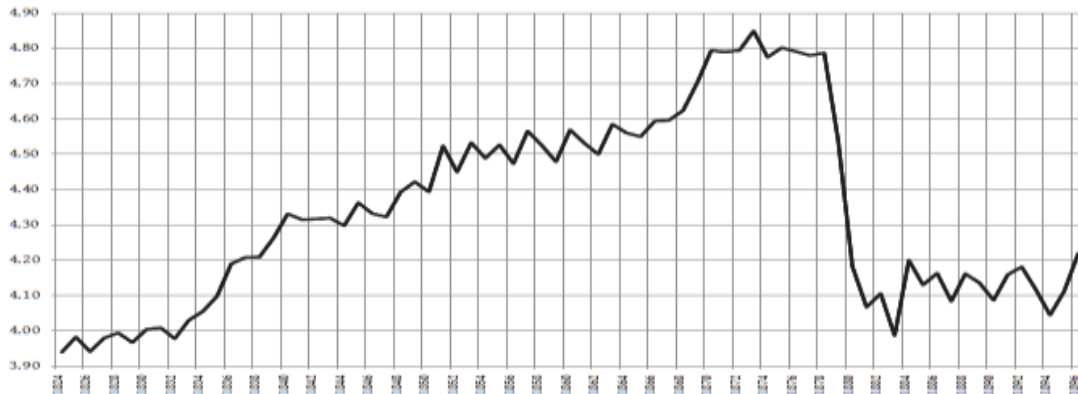
Así mismo, la minería en este período la actividad minera va a estar afectada a una política de liberación de mercados que encareció los insumos (mercurio, pólvora, sal) y las importaciones de capital, lo que impulsaría a reemplazar los equipos importados de Inglaterra por producción nacional. Así, es que un grupo de empresarios pequeños y medianos, de origen europeo y mestizo, con pocos recursos de capital, con nuevos conocimientos, capacidad de asociación, pero con poca capacidad de presión política, logran eslabonar totalmente el proceso de extracción y concentración de la plata, y cobre en menor proporción, hasta su refinamiento en las nuevamente denominadas haciendas mineras⁷, desarrollando con tecnología propia y adaptada, motores y bombas, que exportan al resto de la región. Para 1870 su capacidad de asociación les permite financiar parcialmente la construcción de un ferrocarril mineral, así como contribuyen de manera significativa con el Estado peruano en la construcción del socavón de desagüe de Quiulacocha por un valor de casi medio millón de pesos.

A diferencia del período colonial, en materia laboral si bien se mantiene la contratación asalariada de trabajadores de las comunidades campesinas aledañas, ya no es en forma temporal, sino más bien fija, convirtiendo por primera vez la mano de obra de origen campesino en proletariado capitalista (Contreras, 1988).

.....
⁴Huachaca o guachaca viene del quechua 'wajcha' y 'kay', que significa ser pobre

En vísperas del conflicto bélico con Chile la economía peruana tenía un crecimiento que bordeaba el 5% anual, y en Cerro de Pasco el naciente sector metal metálico contribuyó para 1870 con 9,807 patentes, mayormente con motores para minería que se exportaban a toda la región latinoamericana rivalizando con los de origen británico (Seminario, 2015).

Gráfico N° 2
PBI DEL PERÚ 1824-1896
(soles de 1876 en logaritmos)



Fuente: Bruno Seminario (2015)

Post conflicto bélico con Chile, la agricultura costeña y serrana se recuperan con rapidez (Seminario, 2015). Sin embargo, la agricultura costeña del norte se reorienta al mercado estadounidense, que aún no se recuperaba de El Niño de 1877-1878, en detrimento de la demanda interna, a pesar que su propensión media a consumir se restablece rápidamente (Seminario, 2015). Sectores como la minería no metálica desaparecen, el guano por: sobreexplotación del recurso, y con el conflicto por la pérdida de la mano de obra chilena y la liberación de la mano de obra culí por los chilenos⁵, y el salitre por la pérdida de territorio. La cadena productiva establecida de la mina a la fundición es abandonada o destruida durante el conflicto por las guerrillas que se conforman por la resistencia en la Campaña de La Breña, que destruye la capacidad manufacturera y articuladora de la sierra, las minas y las ‘haciendas minerales’ (refinerías) son dinamitadas para que no sean tomadas por el ‘enemigo’.

⁵ otras de renombre fueron la factoría Guadalupe, Schofield y Cía., Guillermo Price, Ricardo Ashford, Andrés Suito, fundición Vulcano, y la de Acho (CMM,2020)

⁶ actualmente en pleno siglo XXI, no se refina para una minería polimetálica más del 5% del total de concentrados.

Otro factor importante para la pérdida de esta capacidad innovadora y del potencial articulador de la sierra, fue el cambio de la sociedad peruana, post conflicto se tornó en otra, pierde la confianza en sí misma y se aliena. Sus intereses político-económicos se concentran en el mercado externo. En 1908 al término del paseo en el primer automóvil construido en Perú y Sudamérica por Ing. En Minas Juan Alberto Grieve el presidente Augusto Leguía le responde a su pedido de producir seis autos para dependencias del gobierno: “nosotros necesitamos los productos de países avanzados y no experiencias con productos peruanos”. Y esto a pesar que este primer automóvil peruano se comparaba en performance con el Renault y el Brassiere, los mejores de inicio de siglo (Villarán, 2015). La inversión extranjera de origen británico es la primera en ingresar al país.

El primero en identificar el efecto directo entre IED y crecimiento económico fue Romer (1986) para quien a partir de la experiencia de los tigres asiáticos plantea que la inversión extranjera directa permitía la transferencia de tecnología y el ‘know how’ de países más desarrollados a los menos desarrollados, a través de externalidades. En mi apreciación y la de Borensztein et al (1995) ello se puede lograr cuando el país tiene un stock de capital humano mínimo que permita la concretización de la externalidad propia de la transferencia de tecnología.

La IED en Perú tiene de acuerdo a Anaya (1996) cuatro fases, la primera fase que va del siglo XIX hasta la segunda década del siglo XX se caracteriza por la ‘dominación’ británica en el ámbito comercial y financiero. La segunda fase que abarca desde el término de la primera guerra mundial hasta mediados del siglo XX, la ‘dominación’ es estadounidense y se concentra en los sectores agrícola, petróleo, minero y financiero, es un período que coincide con el acelerado proceso de industrialización estadounidense. La tercera fase abarca el período posterior a la segunda guerra mundial hasta la década de los 90’s, y si bien el capital estadounidense se orienta a industrias productoras de bienes intermedios y bienes de capital (papel, productos de caucho, químicos, petroquímica, metalurgia, maquinaria eléctrica y no eléctrica, construcción de vehículos y automóviles, etc.) así como sector terciario (energía eléctrica, construcción y comercio).

⁷ los culíes era mano de obra china traída expresamente para explotar los yacimientos guaneros y como peones de las haciendas costeras productoras de caña de azúcar. Eran jornaleros contratados por 8 años sobreexplotados en condiciones de servidumbre extrema, de los cuales no más de un tercio lograba sobrevivir y regresar a su país. Sus contratos fueron finalmente declarados caducos en 1882 durante la ocupación chilena (Basadre, 2014) (La Torre, 1992).

Sin embargo, se observa una alta concentración de esta inversión extranjera directa en minería, con un crecimiento de 776% en el período 1950 a 1970 (Anaya, 1997). Este crecimiento más que exponencial se debió a las ventajas tributarias y el crecimiento industrial de Estados Unidos. No más del 40% de su inversión directa se destinó al sector secundario y terciario. En la denominada cuarta fase (Anaya, 1996) que abarca desde la primera mitad de la década de los noventa marca la ‘dominación’ española –estadounidense orientada a las comunicaciones, minería, petróleo y energía.

Bajo esa perspectiva, el siglo XX va a marcar un quiebre sobre la visión del país en lo que se refiere a desarrollo tecnológico, entre 1911 y 1918 la mayoría de las 108 patentes pertenecían a solicitantes extranjeros, el 50% a Inglaterra y Francia, 3% a peruanos con 4 patentes, 2 patentes corresponden a sector construcción y 2 a agroindustria (Villarán, 2015).

La crisis industrial de la década de los 30’s la afecta aún más, pudiendo iniciar su recuperación a mediados de los 40’s eslabonándose con el sector minero y la naciente industria pesquera (CMM, 2020).

En la década de los 70’s el gobierno militar de Juan Velasco Alvarado impulso al sector metalmecánica por medio de una serie de reformas que incluía la propiedad del accionariado de las empresas, dentro del contexto de una industria protegida por un modelo de sustitución de importaciones que a los pocos años fracasó.

Y a pesar de la visión que se tiene aún hoy en día del rol de la IED en el país, a la que hoy en día se le reconoce su capacidad de crear puestos de trabajo, a partir de la Encuesta de Innovación del sector Manufacturero Peruano 2015 una estimación lineal en la que relacionamos la supervivencia en años de las empresas nacionales y la solicitud de patentes, refleja un impacto positivo de la solicitud de patentes por parte de los no residentes, con un coeficiente que no es muy alto, pero que establece una relación positiva con la inversión extranjera. El bajo coeficiente también tiene que deberse a que la IED en Perú aún se concentra en sectores primarios.

Tabla N° 4
IMPACTO DE LA IED EN EL SECTOR MANUFACTURERO 2015

Variable Dependiente	Empresas Activas 2015	β	t
Constante		40,8	4,48
Variable independientes	Solicitud Patentes Residentes	-0,443	-3,3
	Solicitud Patentes no Residentes	+ 0,024	3,48
R2= 0,767 DW= 2,471			

Fuente: <https://datos.bancomundial.org/>. Elaboración propia.

Por lo tanto, como prueba de nuestro planteamiento por el bajo valor de los coeficientes, y el de Borensztein et al (1995), si no se da una adecuada integración a través del mercado laboral el impacto de la tecnología que ingresa con las empresas extranjeras tendrá un impacto marginal en la economía. El caso de la solicitud de patentes de residentes es preocupante ya que su impacto es negativo ¿un problema de mal planteamiento de la modelización, o simplemente patentes que no traen ninguna idea innovadora como lo plantea la CAF-Banco de América Latina? (CAF, 2015).

3. La innovación tecnológica y el rol del capital humano en los procesos productivos

Solow (1957) define el primer modelo de crecimiento económico que incorpora la dinámica de la innovación tecnológica bajo la lógica del determinismo tecnológico. El producto se incrementa por cambios tecnológicos que se dan por la mayor dotación de capital por trabajador. Esta mayor dotación se refleja en un incremento en la productividad de ambos factores. Un supuesto fuerte ya que asume que la mano de obra tiene la capacidad de asimilar todo ese capital y generar incrementos en la productividad de ambos factores.

En 1964 Gary Becker nos define al capital humano como el conjunto de las capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos. Estas capacidades que se desarrollan a través de un mayor nivel educativo, capacitación en

habilidades en el trabajo, mejor atención médica, migración, precios e ingresos regionales, impactan en una mejora de su productividad y con ello no sólo en los beneficios de las empresas sino también incrementando los ingresos de los individuos. El individuo asume gastos de educación asumiendo costos de oportunidad ya que a futuro tendrá la oportunidad de alcanzar salarios elevados. En mercados laborales desarrollados Becker observará además una correlación inversa entre educación y desempleo. Las ganancias sociales que se derivan de la capacitación formal también es un tema que aborda Becker, sin embargo lo considera más como un tema de investigación futura. Jacob Mincer incorpora en 1974, junto con la educación la importancia de la experiencia, y establece la existencia de una relación directa entre ésta, la productividad del trabajador y el nivel de los salarios.

A inicios de los 80's Theodore Schultz introduce un tercer factor limitante en la función de producción: las capacidades y habilidades que poseen los trabajadores. Para Schultz son cinco factores los que determinan el incremento de la productividad de los trabajadores (Díaz de Iparraguirre, 2009):

- a. el acceso a los servicios de salud
- b. capacitación en el puesto de trabajo
- c. capacitación formal
- d. capacitación fuera de la empresa
- e. movilidad laboral

A diferencia de Solow (1957) que se centra en el incremento de la productividad del factor por cambio tecnológico, Becker y Schultz ven en el capital humano una variable crítica para el desarrollo, ya que influye en la distribución del ingreso.

Romer (1986) a inicios de los 80's incorpora en su modelo de crecimiento el aprendizaje por experiencia como una externalidad del capital, el stock de capital es un indicador del stock de conocimiento (κ^n). En 1988 Lucas plantea un modelo de crecimiento basado en la acumulación de capital humano a nivel individual, rescatando así la experiencia de varios países de Asia oriental. En su modelización Lucas incorpora características psicológicas y antropológicas de los individuos que conforman la sociedad y que afectan la trayectoria del crecimiento económico. Estas modelizaciones incorporan el aporte crítico del capital humano para explicar la dinámica del crecimiento diferenciando entre conocimiento analítico o formal y conocimiento sintético o por experiencia. El conocimiento analítico

descompone el objeto de estudio en cada una de sus partes, las universidades son la principal fuente de conocimiento analítico. En la empresa el learning by doing permite desarrollar el conocimiento sintético ya que se integran las partes del conocimiento analítico en el desarrollo de la actividad laboral. Sin embargo como plantean Freeman (2001, 2002) y Kuhlmann (2001) estas capacidades internas deben reforzarse mediante relaciones interempresas y la existencia de un sistema de ciencia y tecnología que garantice la difusión del conocimiento. Sin embargo, hay que considerar que son estos enfoques de la teoría económica lo que sacan a la teoría económica de la esfera del capital humano referido exclusivamente al trabajador y nos incorpora a los mandos ejecutivos de la empresa, una pieza clave cuando lo que se requiere es visión estratégica.

3.1. El capital humano peruano

La prueba PISA es el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes que se realiza cada 3 años. En Perú se aplicó en los años 2000, 2009, 2012, 2015 y 2018. En 2018, los resultados mostraron una caída respecto a 2015, año en que se había logrado remontar los resultados de 2012. El 70% de los estudiantes de colegio seleccionados son del sector público y el restante del sector privado. La diferencia de puntaje entre países permite establecer comparaciones en el nivel que alcanzan los estudiantes en cada país, para ello 25 años representa un grado de enseñanza.

En 2018 China lidera los resultados en las tres capacidades a nivel mundial, manteniendo Chile su liderazgo a nivel latinoamericano, a pesar de haber sufrido un descenso en su puntuación. De los países latinoamericanos que aplican la prueba Perú no abandona su último lugar a nivel Latinoamérica, del 62 al 64 en las tres aptitudes para un total de 70 países.

Estimando la desventaja en grados de enseñanza, *un alumno peruano promedio tendrá al término de la secundaria el nivel de primer grado de primaria en matemáticas, tercer grado de primaria en ciencias y cuarto grado de primaria en capacidad lectora de un estudiante chino.*

Tabla N° 5

Resultados Prueba PISA 2018

	MATEMÁTICAS	CIENCIAS	LECTURA
CHINA	613	580	570
CHILE	423	445	441
PERÚ	368	373	384
PERÚ 2015	387	397	398
	Grados en desventaja		
CHINA- PERÚ	9,8	8,2	7,4
CHILE- PERÚ	4,9	2,9	2,3

Fuente: Informe OECD 2018, 2015. Elaboración propia.

Con respecto al vecino del sur, a pesar de las fuertes protestas que tiene por la caída de su calidad educativa, en matemáticas *un estudiante peruano que termina su educación básica regular* equivale al primer grado de secundaria de un estudiante chileno. En ciencias segundo grado de secundaria y en lectura el tercer grado de secundaria.

El presupuesto asignado a educación es muy limitado en Perú, y se destina en su mayoría a su frondosa burocracia. Sin embargo, la literatura plantea una mayor complejidad al problema, que va más allá de los limitados recursos para implementar infraestructura adecuada, la calidad de los docentes y su remuneración adecuada. Los especialistas en el tema desde la psicología nos plantean que existen factores “familiares” importantes, el nivel de ingreso de la familia y el nivel educativo de los padres. Lo primero se ha buscado paliar con programas de alimentación, becas y promoción a los mejores alumnos. La educación de los padres es un factor más complicado de abordar, más si no se trata sólo del número de libros con el que cuenta la familia, sino de valores hacia el conocimiento y la figura de los docentes. Programas televisivos de audiencia masiva como el Chavo del 8 (entre otros) emitidos para América Latina desde inicios de la década de los 70's ensalzan la ignorancia de los alumnos, la falta de respeto a la figura docente, el bullying y la ‘mediocridad’ (Edwards, 2016).

Lamentablemente en nuestro país se olvida la complejidad del problema y se deja de lado el factor familia, focalizándose el problema en los docentes y la alimentación de los alumnos: Estado resuelve. Con la pandemia del Covid 19, estas limitaciones se han agudizado.

Si el 80% de las Mypes en el subsector metalmecánica está conformado por empresas familiares, huelga decir que sus directivos y la contratación de mano de obra preponderante son familiares, y los criterios sobre las destrezas se tornan bastante flexibles.

En su tesis sobre el subsector metal mecánico, Pereira (2014) nos plantea la necesidad de capacitar a estos trabajadores en dos líneas: directa e intrapersonal. En la capacitación nos hace la acepción que ésta debe ser de carácter integral, así debe no sólo fortalecer el conocimiento técnico necesario, sino además promover el desarrollo integral de los trabajadores como personas.

Cuadro N° 1
Líneas de capacitación al personal propuestas

Tipo de Capacitación	Tipo de Beneficio
Directa	reducción costos, reducción de fallas, reducción en tiempo de producción, mejor calidad producto mejora en dinámica innovativa
Intrapersonal	Mayor especialización Mayor motivación Mejor clima laboral

Fuente: Pereira (2014)

Para lograr estos objetivos, Pereira (2014) propone una adecuada gestión estratégica del factor: planificación, análisis de puestos de trabajo, control y seguimiento, capacitación, evaluación, motivación, salud e higiene. En lo que respecta a los propietarios de las Mypes, considera que la capacitación debe considerar: atención al cliente, marketing, calidad, gestión financiera, gestión de recursos humanos, planes de negocios, formalización, mercado exterior, instrumentos financieros, seguridad laboral, ventas al estado,

negocios por internet, cambio e innovación, cadena de abastecimiento y distribución y negocios en base a marcas y franquicias. Para ello se requiere tomar en cuenta las limitaciones de tiempo y los canales de información adecuados.

4. El rol del capital humano del sector metalmecánica en su dinámica innovativa

En el análisis que presentamos en este acápite vamos a emplear la data que nos ofrece la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2018, ENIIM 2018, que capta un total de 43 empresas para el CIIU 28, 40 para el 29, 11 para el 30 y 40 para el 33, en un universo muestral de 2084 empresas manufactureras para el período 2015-2017. Por subsector en este universo de empresas sólo en los CIIU 2824, 2920, 2930, 3312 y 3320 algunas empresas superan el rango de 10 trabajadores, y pasan al estrato de Pyme.

Tabla N° 6
Tamaño de empresas ENIIM 2018 subsector metalmecánica por número de trabajadores

Subsectores	Por Número de trabajadores	
	Mype: De 1 a 10	Pyme: De 1 a 50
28	2811, 2813, 2815, 2816, 2819, 2821, 2822, 2825, 2829	2824
29	2910	2920, 2930
30	3091, 3092	
33	3311, 3313, 3314, 3315, 3319	3312, 3320

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

De acuerdo a la tabla Rev. 4.0, identificamos 4 subsectores⁸ en el subsector metalmecánica tal como se detalla en el anexo N° 1. Para estos CIIU, la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2018 nos muestra en los CIIU 28, 29 y 30, rubros que se concentran en la fabricación de maquinarias, equipos y automotores, buques, motocicletas, entre otros, muestran una capacidad innovadora por encima de la media del sector manufacturero.

⁸ actualmente el CIIU ha desaparecido por importarse la totalidad de los productos que producía.

Tabla N° 7

Porcentaje de empresas por CIIU que realizaron actividades de innovación en CIIU de metalmecánica respecto al sector manufacturero

CIIU	Realizó	Total de empresas	%
28	11	43	26
29	8	30	27
30	4	11	36
33	6	40	15
Total sector manufacturero	327	2084	16

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

En lo que respecta a la introducción de productos innovadores, especialmente en lo que se refiere a bienes, la capacidad dinámica del subsector metalmecánica supera también la media del sector manufacturero.

Tabla N° 8

Porcentaje de empresas por CIIU que desarrollaron bienes y/o servicios nuevos y/o significativamente mejorados respecto al sector manufacturero

CIIU	Bien nuevo	Servicio nuevo	Bien significativamente mejorado	Servicio significativamente mejorado
28	40	20	43	13
29	28	6	33	17
30	25	25	25	0
33	0	10	30	25
Total sector manufactura	23	12	23	13

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

En lo que respecta la innovación en método de producción el CIIU 28 producción de maquinaria y equipos lidera al subsector y supera en promedio al sector manufactura. En lo que respecta a innovación en técnicas de promoción, e innovación en organización del trabajo y relaciones externas, los CIIU de metalmecánica muestran un evidente rezago con respecto al promedio del sector manufactura, la única excepción es el CIIU 29, fabricación de automotores y partes, que no sólo lidera el subsector, sino que además supera al sector manufactura.

En lo que respecta a innovación en sistemas de información nuevamente fabricación de maquinarias y equipos, CIU 28, lidera el subsector metalmeccánica y supera al sector manufactura.

En método de logística, procesamiento, almacenamiento, distribución o despacho de insumos, es el CIU 33 que se concentra en el servicio de reparaciones quien lidera el sector y supera al promedio de manufactura.

En procesos en investigación y desarrollo, el avance es el más débil, aunque el CIU 30, fabricación de automotores y otros, es superior al promedio del sector manufactura. Y se debe en primer lugar a la construcción de motocicletas, seguido por buques y estructuras flotantes.

Tabla N° 9

CIU	Método producción	Técnicas de promoción	Sistema de información	Organización trabajo, relaciones externas	Método logística	Procesos I&D
28	67	13	33	13	20	7
29	50	22	22	28	17	11
30	50	13	13	13	13	25
33	40	15	20	10	30	0
Total sector manufactura	51	21	29	19	21	11

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

4.1. Capital humano y capital relacional: capacidad de eslabonamiento

En lo que respecta a su capacidad de eslabonamientos intersectoriales, son los CIU 28 y 33, fabricación de equipos y maquinarias, así como los rubros de reparación, los que establecen fuertes eslabonamientos con los sectores primarios, por encima del promedio del sector manufacturero. El CIU 29, fabricación de vehículos automotores y partes, particularmente con la pequeña y mediana minería, ya que importar esta tecnología es muy caro para un mediano y más aún pequeño, ya que además los equipos vienen atados con un conjunto de servicios que solo los grandes pueden costear. Aquí hay un importante potencial para metalmeccánica.

Tabla N° 10

Peso relativo de empresas subsector metalmecánica CIIU 28, 29, 30 y 33 que tuvieron contratos con empresas de otros sectores

	Minero, forestal, pesquero	Pequeña y mediana minería	Alimentos de gran tamaño	Alimentos pequeña o mediana
28	77	55	21	12
29	23	71	14	14
30	18	0	0	0
33	56	44	26	9
Total sector manufactura	28	41	37	23

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

Con el sector agroindustrial los eslabonamientos son débiles, lo que plantea que su capacidad de eslabonamiento se encuentra concentrada en los sectores primarios. Un mayor desarrollo del subsector metalmecánica permitiría que los eslabonamientos se reforzaran con los demás subsectores manufactureros. De acuerdo a Produce (2016) el sector metalmecánica sólo cubre la demanda del 16% del mercado nacional, lo restante es cubierto por importaciones.

La poca diversificación en sus eslabonamientos intersectoriales ¿a qué se debe? ¿Falta de planes estratégicos? La literatura plantea que sí, el subsector se está desarrollando con una visión de corto plazo, lo que de por sí ya es un límite para su dinámica. Al observar la percepción que tienen los empresarios sobre la calidad de sus eslabonamientos, principalmente, con los sectores primarios, no son para más de la mitad de ellos un obstáculo para encontrar apoyo en sus actividades innovativas.

Tabla N° 11

Número de empresas con dificultad para encontrar socios de cooperación para la innovación

CIIU	Alta	media	baja	Ninguna		Total
28	3	6	10	24	56%	43
29	2	5	4	17	57%	30
30	2	1	1	7	63%	11
33	4	8	6	22	55%	40
Total manufactura	228	330	326	1200	58%	2084

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

La muestra empleada por Produce para la ENIIM 2018 nos arroja un subsector metalmecánica con empresas con una antigüedad de más de 70 años (CIIU 2930 – fabricación de piezas para automotores) a muy jóvenes y solitarias, emprendimientos en nuevas áreas (2821), producción de maquinaria agrícola y forestal, que si retrocedemos al siglo XIX sería realmente un ‘reemprendimiento’, a un área dejada de lado por más de un siglo.

Tabla N° 12
Años promedio de antigüedad de las empresas del sub sector metal
mecánica ENIIM 2018

CIIU	X (años)
28	24,62
29	20,18
30	20.6
33	16,03

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

Como se puede observar en el anexo N° 2 el grueso de las empresas del sector son jóvenes, su origen está en la segunda mitad del siglo XX, e inicios del XXI.

Las empresas consideran de importancia alta la información que se obtiene al interior de la empresa o del grupo de empresas. Para el CIIU 28 de alta a media es la información de sus proveedores y sus clientes. Los competidores, así como la asistencia a conferencias, ferias se consideran en un grado de importancia medio. Lo preocupante es el caso de las universidades, institutos de investigación gubernamentales, revistas científicas, publicaciones comerciales y asociaciones profesionales , y el más abrumador la oficina de patentes, no existe a nivel de las empresas, ni de estas entidades interlocutores válidos y con ello se pierde flujo de conocimiento valioso(ver anexo N° 3).

En lo respecta al capital relacional con el sistema financiero en el sector metalmecánica las empresas muestreadas por la ENIIM 2018 nos muestran que su financiamiento se realiza mitad a mitad entre la banca privada y recursos propios, lo que indica por un lado las conocidas limitaciones de muchas empresas pequeñas y más aún micro para acceder al financiamiento bancario, pero también el hecho de que su capitalización como sector es buena ya que les permite autofinanciarse.

Desde 2014 el Ministerio de la Producción (Produce) crea el programa Innóvate Perú con el objetivo de fortalecer a los actores del ecosistema de la innovación: empresas, emprendedores y entidades de soporte, para ello cofinancia proyectos

de innovación empresarial en cuatro portafolios: innovación empresarial, desarrollo productivo, emprendimiento e instituciones del ecosistema. Es en el CIU 29 fabricación de automóviles y partes donde más conocimiento se tiene respecto a este programa, aunque su postulación para el período 2015-2017 es menor respecto al CIU 28 fabricación de maquinarias y equipos. En lo que respecta a los beneficios tributarios para las actividades de innovación y desarrollo es nuevamente el CIU 29 el que más lo conoce y también el que más postula a él en el período 2015-2018. En 2018 AGP Group fue galardonado con el máximo premio a la creatividad empresarial, otorgado por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC por la fabricación del parabrisas más grande de la industria automotriz mundial para el Tesla Model X 'Big Sky'. Sin embargo, la proporción de empresas que no conocen o acceden a estas líneas de apoyo es abrumadora lo que pone en tela de juicio los recursos orientados a ellas.

En lo que respecta al empleo de los servicios que brinda el CITE metalmecánica estuvo cerca del 30% para los CIU 29 y 30, y no alcanzó ni el 20% en el caso del CIU 28. La principal observación que las empresas hacen al CITE es que sus servicios no se adaptan a sus necesidades. El Estado muestra una falta de visión empresarial.

4.2. El rol del capital humano: los trabajadores

La mano de obra juega un rol crítico en la dinámica de este sector, ya que es el vehículo en las empresas para la transmisión de conocimiento y el desarrollo de tecnología. De acuerdo a la ENIIM 2018 en el subsector metalmecánica se percibe que no cuentan con todo el personal calificado requerido para un exitoso proceso innovativo. La naturaleza de su actividad hace que su demanda por personal capacitado sea alta, y en algunos CIU sobrepase el promedio del sector manufacturero.

Tabla N° 13

Número de empresas que consideran que la escasez de personal en la empresa obstaculiza sus actividades innovativas

	alta	media	baja	Ninguna		Total
28	6	10	8	18	43%	42
29	7	6	4	13	46%	30
30	2	2	2	5	46%	11
33	4	12	6	18	45%	40
Total sector manufacturero	213	532	408	931	45%	2084

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

Sin embargo, aunque parezca contradictorio, las empresas con más ausencia de personal calificado para desarrollar innovaciones, son las que

menos capacitan a su personal. Se entiende que para una Mype y Pyme las actividades de capacitación pueden resultar onerosas, pero en un sector como metalmecánica cuya dinámica innovativa se encuentra por encima del promedio del sector manufacturero es necesario realizarlas. Una mayor asociatividad entre ellas podría alimentar esta posibilidad.

Tabla N° 14

Proporción de empresas subsector metalmecánica que realizan capacitación para actividades de innovación que no cuenta con personal capacitado

CIIU	Realizan capacitación	Ausencia personal capacitado
28	26	100
29	20	92
30	36	67
33	15	85
Total sector manufactura	16	94

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

La alternativa de estas empresas es el mercado que de acuerdo a su percepción mostrada en la ENIIM 2018 presenta problema de escasez del personal capacitado que requieren, que sobrepasa el 50% en CIIU 28, 29 y 30, y se acerca a la mitad de empresas del CIIU 33.

Tabla N° 15

Número de empresas que consideran que la escasez de personal calificado obstaculizó el desarrollo de sus actividades de innovación

	alta	media	Baja	Ninguna		Total
28	6	10	7	20	47%	43
29	6	6	7	11	28%	40
30	4	2	2	3	27%	11
33	7	8	4	21	53%	40

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

4.3. El capital estructural

De acuerdo a Produce (2016) el sector se caracteriza por un bajo nivel de acceso a patentes de uso o licencias para el desarrollo de productos.

Para el período 2015-2017 la ENIIM 2018 nos muestra que una alta proporción de empresas metalmecánica que consideran que no tienen nada que proteger oscila entre 55% CIIU 28, a 67% para el CIIU 29. Así las solicitudes de registro son proporcionalmente bajas, 7,8% para el CIIU 28, 11% para el CIIU 30 y 25,3% para el CIIU 29. Los mecanismos de protección más empleados son la marca y la cláusula de confidencialidad.

5. Conclusiones

Por su naturaleza, capacidad de encadenamientos y la predominancia de Pymes y Mypes, el sector metalmecánica es un sector crítico para todo país que quiere dinamizar y sostener su crecimiento económico con empleo, no obstante en Perú ha sido un sector históricamente descuidado.

Este sector mostró un desarrollo importante en la segunda mitad del siglo XIX gracias a una capacidad empresarial que en medio de políticas orientadas hacia otros sectores, por medio de su conocimiento, su capacidad de generar asociatividad, así como desarrollar mercados de mano de obra asalariada y de un capital estructural, renació y se posicionó en la región. Sin embargo, la falta de apoyo político por parte del Estado y los intereses económicos centrados en una economía de exportación de productos primarios, desarticuló su desarrollo.

Un siglo después el Estado retoma la importancia del sector, sin embargo a la fecha, las desarticuladas acciones del Estado y del conjunto de instituciones que se constituyen en socios naturales del sector no arrojan resultados significativos.

La constitución predominante del sector en pequeñas y microempresas, sin capacidad asociativa, con un capital humano empresarial con limitaciones de visión de largo plazo y por ende en estrategias, retroalimenta la escasez de capital humano capacitado, empobrece el capital relacional, así como limita el desarrollo de un sólido capital estructural.

Urge romper el círculo vicioso que impide la optimización del sector, el Estado no se ve como el agente dinámico con las cualidades necesarias para lograrlo, será el propio sector por medio del desarrollo de clusters y cadenas productivas que podrá revertir sus limitaciones, entre ellas una de las más críticas, la escasez de su capital humano.

6. Bibliografía

Anaya Franco, Eduardo (1996) Las inversiones extranjeras directas en el Perú en el siglo XX (1897-1996) Primera parte Revista de la Facultad de Ciencias

Económicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Segunda Época
Año I N° 2 Diciembre

Anaya Franco, Eduardo (1997) Las inversiones extranjeras directas en el Perú en el siglo XX (1897-1996) Segunda parte Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Segunda Época Año I N° 3 Abril

Becker, Gary S., (1983). "El capital humano" Pág. 15-251. Segunda Edición. Alianza Editorial, S.A. Madrid, España, 1983.

Borensztein, Eduardo; De Gregorio, José y Lee, Jong-Wha (1995) How does foreign direct investment affect economic growth? National Bureau of Economic Research Working Paper Series WP N° 5057

Banco de Desarrollo de América Latina CAF (2015) en <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2015/08/se-parte-de-la-iniciativa-regional-de-patentes-de-caf/>

Contreras, Carlos (1986) La fuerza laboral minera y sus condiciones de funcionamiento Cerro de Pasco en el siglo XIX. Documento de Trabajo N° 16. Serie Historia N° 2 Instituto de Estudios Peruanos

Contreras, Carlos (1988) Mineros y Campesinos en los Andes. Mercado Laboral y Economía Campesina en la Sierra Central Siglo XIX. Instituto de Estudios Peruanos.

Díaz de Iparraguirre, Ana Mercedes (2009) La gestión compartida universidad-empresa en la formación del capital humano, su relación con la competitividad y el desarrollo sostenible. Tesis doctoral en <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2009/amdi/index.htm>

Edwards, Sebastian (2016) Un "olvido" trágico y nuestra mediocridad en Foro Económico, Chile en <https://focoeconomico.org/2016/08/21/un-olvido-tragico-y-nuestra-mediocridad/>

Freeman, Edward y Mc Vea John (2001) A stakeholder approach to strategic management en M. Hitt, E. Freeman y J. Harrison (ed.) Handbook of Strategic Management Oxford Blackwell Publishing.

INEI (2017) Compendio Estadístico Perú 2017. Manufactura

INEI (2019) Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2018

La Torre Silva, Ricardo (1992) La inmigración China en el Perú (1850-1890) en Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna Vol 5 N° 3

Mincer, Jacob (1974) Schooling, experience and earnings. Columbia University Press

Navarro Viacava, Marco; Chafloque Céspedes, Raquel y Blanco Jiménez, Mónica (2018) El régimen tributario y los bajos niveles de capacitación como factores limitantes para la formalización de Mypes en los subsectores de carpintería y metalmecánica de Lima Metropolitana en Revista Ciencia y Tecnología para el Desarrollo UJCM 4(8) p 13-21

Nieto Bromley, Aldo (2016) Realidad del sector metalmecánica en el Perú, Lima Norte. Metalmecánica Negocios. Informe Especial Ed. N° 2 febrero 2016

Pereira (2014) Propuesta de modelo de gestión por procesos del área de capital humano para la implementación de un sistema de capacitación que permita mejorar la competitividad de asociaciones de Mypes metalmecánica del Parque Industrial de Villa el Salvador (VES) y su posicionamiento en el mercado. Tesis. Repositorio Académico Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC.

Pérez Maestro, Carmen (1999) Armas de metal en el Perú prehispánico en Espacio, Tiempo y Forma. Serie I Prehistoria y Arqueología tomo 12 p.319-346

Produce (2006) Plan Estratégico Nacional Exportador 2003-2013 PENX. Plan operativo exportador del sector siderometalúrgico metalmecánico.

Romer, Paul (1986) Increasing Returns and Long-Run Growth. Journal of Political Economy Vol 94 N° 5 p1002-1037

Sánchez Medina, A.J.; Melián González, A.; Hormiga Pérez, E. (2007) El concepto de capital intelectual y sus dimensiones en Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa Vol 13 N° 2 p. 97-111

Seminario, Bruno (2015) El Desarrollo de la Economía Peruana en la Era Moderna. Precios, población, demanda y producción desde 1700. Universidad del Pacífico

Solow (1956) A contribution to the theory of economic growth en Quarterly Journal of Economics

Villarán De La Puente, Fernando (2015) Historia de las patentes e invenciones en el Perú Indecopi

Páginas web:

Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/>

Comité Metalmeccánico Sociedad Nacional de Industrias CMM (2020)

http://www.cmm.org.pe/articulos/paq_articulo_0230.htm

INEI <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

Anexo N° 1

Sector Metalmeccánica: Divisiones CIU

CIU		DESCRIPCIÓN
28	2811	Fabricación De Motores Y Turbinas, Excepto Motores Para Aeronaves, Vehículos Automotores Y Motocicletas
	2812	Fabricación De Equipo De Propulsión De Fluidos
	2813	Fabricación De Bombas, Compresores, Grifos Y Válvulas
	2814	Fabricación De Cojinetes, Engranajes, Trenes De Engranajes Y Piezas De Transmisión
	2815	Fabricación De Hornos, Hogares Y Quemadores
	2816	Fabricación De Equipo De Elevación Y Manipulación
	2817	Fabricación De Maquinaria Y Equipo De Oficina (Excepto Ordenadores Y Equipo Periférico)
	2818	Fabricación De Herramientas De Mano Motorizadas
	2819	Fabricación De Otros Tipos De Maquinaria De Uso General
	2821	Fabricación De Maquinaria Agropecuaria Y Forestal
	2822	Fabricación De Maquinaria Para La Conformación De Metales Y De Máquinas Herramienta
	2823	Fabricación De Maquinaria Metalúrgica
	2824	Fabricación De Maquinaria Para Explotación De Minas Y Canteras Y Para Obras De Construcción
	2825	Fabricación De Maquinaria Para La Elaboración De Alimentos, Bebidas Y Tabaco
	2826	Fabricación De Maquinaria Para La Elaboración De Productos Textiles, Prendas De Vestir Y Cueros
	2829	Fabricación De Otros Tipos De Maquinaria De Uso Especial
29	2910	Fabricación De Vehículos Automotores

	2920	Fabricación De Carrocerías Para Vehículos Automotores; Fabricación De Remolques Y Semirremolques
	2930	Fabricación De Partes, Piezas Y Accesorios Para Vehículos De Automotores
30	3011	Construcción De Buques Y Estructuras Flotantes
	3012	Construcción De Embarcaciones De Recreo Y Deporte
	3020	Fabricación De Locomotoras Y De Material Rodante
	3030	Fabricación De Aeronaves Y Naves Espaciales Y Maquinaria Conexa
	3040	Fabricación De Vehículos Militares De Combate
	3091	Fabricación De Motocicletas
	3092	Fabricación De Bicicletas Y De Sillones De Ruedas Para Inválidos
	3099	Fabricación De Otros Tipos De Equipo De Transporte N.C.P.
33	3311	Reparación De Productos Elaborados De Metal
	3312	Reparación De Maquinaria
	3313	Reparación De Equipo Electrónico Y Óptico
	3314	Reparación De Equipo Eléctrico
	3315	Reparación De Equipo De Transporte, Excepto Vehículos Automotores
	3319	Reparación De Otros Tipos De Equipo
	3320	Instalación De Maquinaria Y Equipo Industriales

Fuente: www.inei.gob.pe

Anexo N° 2
Años promedio de antigüedad de las empresas del sub sector metal
mecánica ENIIM 2018

CIU	FECHA INICIO	AÑOS AL 2020	X
2811	2000	20	20
2813	1987-1990-1998-2007-2015	33-30-22-13-5	20,6
2815	1990	30	30
2816	1953-1974	67-46	56,5
2819	1971-1981-1990-1994-1999-2004- 2005-2007-2011-2014	49-39-30-26-21-16-15- 13-9-6	22,4
2821	2013	7	7
2822	1995	25	25
2824	1959-1978-1984-1986(2)-1990-1999- 2003-2004-2006-2011(2)-2013-2015	61-42-36-34(2)-30-21- 17-16-14-9(2)-7-5	23,93
2825	2002	18	18
2829	1967-1991-2007-2010-2011	53-29-13-10-9	22,8
28			24,62
2910	1999-2004	21-16	18,5
2920	1973-1994-1996-1997-2000-2001- 2004-2005-2006-2007(2)-2009(2)- 2010-2014-2015	47-26-24-23-20-19-16- 15-14-13(2)-11(2)-10- 6-5	17,06
2930	1947-1953-1958-1959-1966-1975- 1987-1991-2004-2010-2013	73-67-62-61-54-45-33- 29-16-10-7	41,55
29			20,18
3011	1963-1982-1986-1994-1997-2012	57-38-34-26-23-8	31
3091	2003-2007(2)	17-13(2)	14,3
3092	2003-2004-2003-2004	17(2)-16(2)	16,5
30			20,6
3311	1978-1995-1997-2014	42-25-23-6	24
3312	1980(2)-1990-1997-1998(3)-1999- 2000-2001-2002-2003-2012	40(2)-30-23-22(3)-21- 20-19-18-17-8	23,23
3313	2001-2008	19-12	15,5
3314	1993-2006-2012	27-14-8	16,3
3315	2005-2007-2011	15-13-9	12,3
3319	2010-2012-2014	10-8-6	8
3320	1996-1999-2004-2005-2007-2008(2)- 2011-2012-2013-2015	24-21-16-15-13-12(2)- 9-8-7-5	12,91
33			16,03

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia

Anexo N°3

Percepción de los empresarios sector metalmecánica sobre el grado de importancia de la información por fuente. ENIIM 2018

Grado importancia información interna. Dentro empresa o grupo de empresas

CIU	alta	Media	baja	ninguna	total
28	20	5	1	4	30
29	10	3	1	4	18
30	4	2	1	1	8
	627	322	51	145	1145

Grado importancia información interna. Proveedores

CIU	alta	Media	baja	Ninguna	total
28	10	10	4	6	30
29	5	4	2	7	10
30	2	3	2	1	8
	341	351	120	333	1145

Grado importancia información interna. Clientes

CIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	13	11	3	3	30
29	6	6	2	4	10
30	2	2	1	3	8
	381	262	115	387	1145

Grado importancia información interna. Competidores

CIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	6	10	4	11	30
29	3	8	2	5	10
30	2	2	1	3	8
	199	306	159	481	1145

Grado importancia información interna. Consultores

CIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	3	4	3	20	30
29	1	2	5	10	10
30	1	1	2	4	8
	89	159	154	743	1145

Grado importancia información interna. Universidades

CIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	0	4	3	23	30
29	0	1	5	12	10

30	0	3	1	4	8
	47	116	146	836	1145

Grado importancia información interna. Instituto investigación gubernamentales

CIIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	0	3	3	24	30
29	0	0	5	13	10
30	0	1	5	8	8
	28	57	143	917	1145

Grado importancia información interna. Conferencias, ferias

CIIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	6	10	1	13	30
29	3	4	4	7	10
30	2	0	2	4	8
	240	231	110	564	1145

Grado importancia información interna. Revistas científicas, publicaciones comerciales

CIIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	3	7	5	15	30
29	2	5	2	9	10
30	1	2	1	4	8
	151	235	143	616	1145

Grado importancia información interna. Asociaciones profesionales

CIIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	1	5	4	20	30
29	1	4	3	10	10
30	0	3	1	4	8
	56	146	156	787	1145

Grado importancia información interna. Oficina de patentes

CIIU	alta	media	baja	ninguna	total
28	0	1	3	26	30
29	0	0	3	15	10
30	0	0	2	6	8
	14	32	101	998	1145

Fuente: ENIIM 2018. Elaboración propia