



DIAGNÓSTICO DEL CAPITAL INSTRUMENTAL DE AREQUIPA COMO CIUDAD EMERGENTE DEL CONOCIMIENTO, 2008 – 2018

**Glenn Roberto Arce Larrea, Wendy Anne Ugarte Mejía, Carlos Pedro Vera
Ninacondor, Graciela Anayka Bailon Huayhua, Carol Rudh Huamani Cotacallapa, Leidy
Fiorela Rodrigo Callo, Estephany Yrasely Ramos Pacheco, Angela Daniela Portugal
Pacheco**

Resumen: El documento tiene como objetivo brindar el diagnóstico del Capital Instrumental de Arequipa como Ciudad Emergente del Conocimiento. El estudio se realiza tras brindar y analizar las dimensiones que permiten clasificar la infraestructura tangible e intangible de la ciudad. Para ello, los autores utilizan la metodología del Sistema de Capitales, la cual asegura la calidad e innovación de los procesos en la Administración del Conocimiento (AC). De esta manera, se logra el progreso de comunidades (ciudades, países o regiones) por medio del Desarrollo Basado en Conocimiento (DBC). En este caso, el enfoque del estudio se limita al Capital Instrumental, es decir, toma en cuenta el objeto como una de las tres fuerzas generadoras del movimiento de Administración del Conocimiento. Los resultados demuestran que Arequipa debe potenciar las dimensiones intangibles de liderazgo empresarial e investigación y desarrollo para brindar un valor agregado a todas las actividades que se realizan en ella. Asimismo, en el aspecto tangible, es necesario mejorar la conectividad e informatización de la ciudad, el sector agrícola y los espacios de intercambio cultural y de negocios. Asimismo, el aporte de este documento se realiza de dos maneras: divide el capital instrumental en dimensiones interdependientes que se adaptan al contexto peruano (tanto en el ámbito tangible como en el ámbito intangible) y brinda una escala de clasificación a las dimensiones del capital instrumental, logrando así un diagnóstico de la capacidad tangible e intangible de la ciudad.

Palabras clave: Sistema de capitales, Capital instrumental tangible, Capital instrumental intangible, Ciudad Emergente del Conocimiento, Arequipa.

Tipo de documento: Documento de investigación académica



1. Introducción

En un contexto postindustrial, surge el interés de profundizar en la relación que existe entre la gestión del conocimiento y el desarrollo de una sociedad. Principalmente porque con la llegada de la revolución tecnológica, la globalización y nuevas formas de manejo de la información, las actividades económicas de toda región se han visto involucradas. Justamente, el Reporte del Desarrollo Mundial analizó la importancia del conocimiento en el desarrollo, en el que se reconoce que la acumulación de capital físico no es suficiente para que las economías prosperen, sino que es necesario también sustentar el desarrollo en base a información, aprendizaje y adaptación (World Bank, 1999).

Tomando en cuenta ello, el Desarrollo Basado en Conocimiento (DBC) es, entonces, el esfuerzo explicativo y administrativo que responde al surgimiento de las sociedades de conocimiento (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2008). Estas se caracterizan por un orden económico, político y cultural que pone énfasis en los valores intangibles como lo ha hecho hasta ahora en los materiales y monetarios (Carrillo, 2013). En este sentido, Carrillo (2002, 2004) delinea un marco teórico y metodológico para la comprensión, diseño y evaluación de las ciudades del conocimiento basado en la desagregación de los capitales, las cuales, se presentan en una taxonomía interdependiente y dinámica.

Entre estos capitales, se encuentra el Capital Instrumental, que tiene la capacidad de apalancar el desempeño de las acciones que permiten agregar valor a la sociedad. De esta manera, se describen las herramientas tangibles e intangibles que facilitan y mejoran las complejas cadenas de creación, producción, distribución, y contribuyen a la colaboración interfuncional (Sharma et al., 2008). Sin embargo, queda pendiente desarrollar a detalle la relación entre estos instrumentos tangibles e intangibles en Ciudades Emergentes del Conocimiento.

El documento tiene como objetivo brindar el diagnóstico del Capital Instrumental de Arequipa como Ciudad Emergente del Conocimiento, es decir, toma en cuenta el objeto como una de las tres fuerzas generadoras del movimiento de Administración del Conocimiento. Asimismo, el aporte se realiza de dos maneras: divide el capital instrumental en dimensiones interdependientes que se adaptan al contexto peruano (tanto en el ámbito tangible como en el ámbito intangible) y brinda una escala de clasificación a las dimensiones del capital instrumental, logrando así un diagnóstico de la capacidad tangible e intangible de la ciudad.



Para poder brindar una mejor explicación al respecto, el documento se divide según la siguiente estructura: primero, se presentan la justificación, objetivos y se realiza una revisión de antecedentes del análisis del capital instrumental en otros países; segundo, se explica la metodología empleada en la investigación; tercero, se realiza la descripción y operacionalización de las variables, tanto en el ámbito tangible como en el ámbito intangible; cuarto, en la discusión de resultados se detalla el análisis realizado en el lugar de estudio; y para terminar, se procede a las conclusiones y referencias del trabajo de investigación.

2. Marco teórico

En el estudio de la ciudad de Monterrey, se realizó un diagnóstico considerando la siguiente secuencia para cada capital: perfil cualitativo, perfil cuantitativo y balance del capital. Para describir el perfil cualitativo, se hizo uso de la investigación documental que aporte perspectivas, datos y análisis del estado en el que se encontraba la ciudad según cada dimensión de estudio; todo bajo un enfoque de Desarrollo Basado en Conocimiento.

Mientras que, para el perfil cuantitativo, se realizó una exploración analítico-numérica del modelo de Sistema de Capitales de Monterrey, es decir, una estimación de valor muy exhaustiva sobre las dimensiones, variables e indicadores que caracterizan a la ciudad. De esta manera, era posible estandarizar todos los datos y realizar una comparación a nivel nacional, latinoamericano, internacional y/o mundial (Tecnológico de Monterrey, 2008).

El aporte del estudio realizado en Bento Gonçalves, trae consigo un énfasis en la Economía Creativa, ya que la estructura de activos intangibles del municipio constituye un mapa alternativo para orientar el desarrollo en el campo de este nuevo concepto, el cual, tiene al individuo como origen de las creaciones (Fachinelli et al., 2013).

Entre las diferentes dimensiones que se consideraron en el instrumento intangible, se encuentran el sistema de innovación social, sistema productivo y sistema educacional, científico y tecnológico; mientras que, las dimensiones en el instrumento tangible fueron la infraestructura automovilística, salud y bienestar social, ambiental, infraestructuras subterráneas e infraestructura para intercambio de conocimientos y favorecimiento de negocios.



Por otro lado, Ahmadian et al. (2018), afirman que los recursos naturales generan la mayor parte de la riqueza nacional en los países en desarrollo ricos en recursos. Por tanto, dada la importancia de la gestión de las rentas de los recursos para lograr un crecimiento y desarrollo sostenibles, los autores investigan dichos impactos en cuatro tipos de capital (capital extranjero, físico, humano y social) en Irán durante 1970 -2014. Sin embargo, los resultados muestran que el capital físico se ve más afectado por las rentas de los recursos naturales que otros tipos de capital. Esto se debe a las inversiones gubernamentales improductivas en capital físico.

3. Metodología

3.1 Metodología del Sistema De Capitales

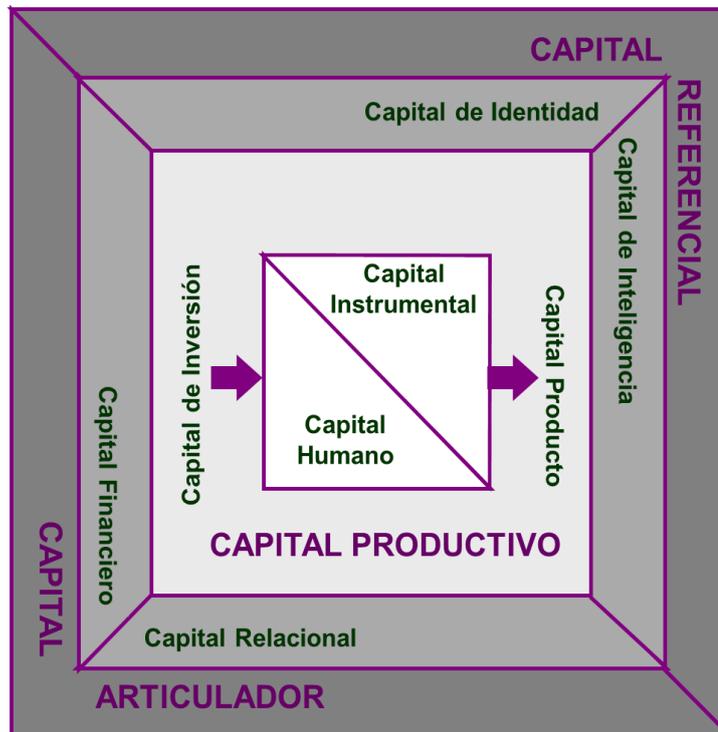
Es necesario especificar en qué se basa el Sistema de Capitales y cuál es el interés por realizar una investigación en este campo de estudio. Haciendo uso del modelo de Sistema de Capitales como instrumento, se ha recopilado, identificado y analizado información sobre experiencias recientes de regeneración y desarrollo urbano en el centro de la ciudad y más allá (García, 2004), con el fin de conocer la capacidad y el potencial que tiene Arequipa para ser considerada como una Ciudad del Conocimiento.

En este sentido, es necesario ofrecer una visión general de perspectivas complementarias como base para la propuesta de que existen canales por los que las ciudades se incorporan a la Sociedad del Conocimiento (Méndez y Sánchez, 2011). De ahí que el Sistema de Capitales presente una taxonomía integrada y consistente de las cuentas de capital, es decir, da a conocer un modelo que clasifica en ocho categorías los capitales que son necesarios en el desarrollo de una Sociedad del Conocimiento.

Con base en estas cuentas de capital, se identifican algunos niveles y dimensiones específicas del capital urbano (Carrillo, 2004), las cuales, se desagregan en subcategorías progresivas de signo positivo (activo) o negativo (pasivo). Con esto no se quiere decir que el conjunto es reducible, sino que, cada capital vale por sí mismo y es intercambiable por cada uno de los demás mediante reglas de correspondencia. El sistema en sí es un todo homogéneo de valor (Carrillo, 2002).



Figura 1. Sistema de Capitales (Carrillo, 2006)



Asimismo, Carrillo (2006) afirma que el Sistema de Capitales se “*simplifica a la forma irreductible de un sistema de entrada/proceso/salida, todos los sistemas de producción consisten en: un capital de entrada, que es la base de valor dada con la que el sistema comienza a operar; dos capitales de proceso, el capital agente que realiza la producción, el capital instrumental, que constituye todos los medios de producción y finalmente, el inventario de valor generado por los demás capitales que existe como capital producto*”.

3.2 Capital instrumental

Como se mencionó, el presente trabajo se limita al estudio del Capital Instrumental de la Ciudad Emergente del Conocimiento de Arequipa, bajo el enfoque de Sistema de Capitales explicado anteriormente. Si bien el Capital Instrumental constituye un orden de valor productivo, existen ciertos atributos que lo diferencian del resto de capitales: la adecuación y la capacidad de proceso. La primera característica hace referencia a la correspondencia entre las especificaciones de la infraestructura e infoestructura; mientras que la segunda, es la posibilidad que tiene el instrumento de habilitar lo que pretende realizar (Carrillo, 2002).



En otras palabras, el capital instrumental no solo da a conocer las herramientas necesarias que mejor respondan a las necesidades de la comunidad, sino que también, hace hincapié en usar, explotar y sacar el mayor rendimiento a estos recursos. Tenerlos no es suficiente.

No obstante, también existen argumentos contradictorios en los que se cuestionan el efecto de la infraestructura en la productividad y el desarrollo de una sociedad (Zhang y Fan, 2004), sobre todo por la posibilidad de presupuestos cada vez más ajustados en una región. En ese sentido, es necesario poner énfasis en aquellas dimensiones que verdaderamente agregan valor en la sociedad y considerar al Capital Instrumental como el conjunto de dimensiones que buscan potenciar los recursos input de la misma.

3.2.1 Capital instrumental tangible

Una dimensión primordial en una Ciudad Emergente del Conocimiento como Arequipa es la infraestructura que se emplea en el sector agrícola. El riego y la infraestructura específica del sector, mejora principalmente los rendimientos en la agricultura (Zhang y Fan, 2004), puesto que provee de bienes naturales en forma de alimento, o de materias primas para la industria textil. De ahí que, el estudio del uso de recursos naturales sea una dimensión imprescindible, por lo que se debe verificar el estado de la sustentabilidad ambiental y saneamiento de la ciudad, esto no significa que se debe dejar de lado la infraestructura en los sectores tradicionales como el sector transporte y sector salud.

En relación con el desarrollo de la sociedad y la intensificación de las relaciones internacionales debido a los procesos de globalización, se ha incrementado la importancia del transporte como factor de desarrollo económico y social (Skorobogatova y Kuzmina-Merlino, 2017). Por otro lado, los principales resultados de salud, como la esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil, dependen de las instalaciones de salud disponibles, como hospitales, camas y personal capacitado en salud (Ghosh y Dinda, 2017).

En el caso del sector energético, también se está considerando los resultados de la minería en la ciudad; esto, debido a que la actividad representa un gran porcentaje del Producto Bruto Interno del país. Es necesario destacar que, desde hace algunos años las empresas de este sector buscan reducir los niveles de contaminación con el fin de no explotar en exceso los recursos.



El desarrollo de proyectos mineros y su aporte a la sostenibilidad local son temas actuales de discusión en la academia, la industria minera, los gobiernos y la sociedad (Delgado, 2020).

Por otro lado, los servicios educativos también juegan un rol importante en la sociedad. Si bien existen muchos métodos para mejorar la creación de conocimiento en la academia, universidades e institutos de investigación (Tian et al., 2018), se debe lograr un proceso de adaptación a los nuevos cambios que la sociedad requiere y a la veloz implantación de las nuevas tecnologías de la información (Gómez y Reynoso, 2020).

Al respecto, el uso de la conectividad e informatización debe gestionarse de manera que se permita el avance de todos los aspectos del contexto social (Castellano y Díaz, 2020) y bajo un crecimiento continuo (Hwang y Shin, 2016). Así, la contribución de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) también puede aprovecharse en el ámbito de las finanzas digitales y la inclusión financiera, ya que tienen varios beneficios para los usuarios de servicios financieros, los proveedores de finanzas digitales, los gobiernos y la economía (Ozili, 2018).

3.2.2 Capital instrumental intangible

El capital intangible se considera un determinante importante del crecimiento económico en la era de la Economía del Conocimiento. Sin embargo, ha atraído menos atención en muchos países debido al impedimento de medición (Li y Wu, 2017), a pesar de que, para una Ciudad Emergente del Conocimiento, puede ser el recurso que le permita finalmente alcanzar sus mejores niveles de desarrollo.

Según Wu et al. (2016) los sistemas de innovación de una nación deben promover el desarrollo económico reduciendo la brecha de conocimiento que existe entre las diversas áreas de una ciudad. De ahí que, en el presente trabajo se haya incluido la dimensión de investigación y desarrollo en el estudio del Capital Instrumental Intangible.

Asimismo, Usherwood et al. (2005) considera que las personas perciben, valoran y usan los archivos, bibliotecas y museos como fuentes de conocimiento público cuando buscan información y tratan de comprender las preocupaciones sociales contemporáneas. Es decir, la oferta cultural constituye un recurso imprescindible para cualquier sociedad. Las dimensiones



mencionadas anteriormente actúan y muestran parte de sus mejores resultados por medio de las pymes que son vitales para la mayoría de las economías del mundo, especialmente para economías en desarrollo y emergentes.

Dado el papel primordial de este tipo de empresas en el crecimiento y el futuro de estas economías, los gobiernos buscan constantemente formas de fortalecerlas y hacerlas más exitosas (Ndiaye, 2018). De ahí que se considere las dimensiones de liderazgo empresarial y gobernabilidad urbana para poder complementar este capital intangible. Finalmente, toda actividad económica debe desarrollarse bajo una normativa, por lo que la efectividad del Sistema Judicial es una dimensión más a tomar en cuenta (Braithwaite, 2013).

3.3 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de carácter teórico, pues pretende generar conocimiento sobre la importancia del Capital Instrumental en una sociedad como Arequipa. Además, es un estudio descriptivo y transversal, ya que se representan las diferentes variables que caracterizan al Capital Instrumental en la ciudad y durante un límite temporal establecido.

3.4 Diseño de investigación

Como se mencionó en el resumen, se utiliza la metodología del Sistema de Capitales para poder contribuir a la realización de este primer diagnóstico. Para ello, el presente artículo se apoyó en las investigaciones realizadas por el Instituto Tecnológico de Monterrey (2008) y Fachinelli et al. (2013), las cuales, aplicaron dicha metodología en su respectivo lugar de estudio. De acuerdo a ello, se consideró realizar un análisis mixto (cuantitativo y cualitativo), ya que de esta manera se puede integrar datos relevantes para cada variable del Capital Instrumental y adaptar la información según las características de la ciudad de Arequipa.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como principal técnica de recolección de datos, se realizó un análisis documental, es decir, se tomó en cuenta la información de boletines, censos e informes realizados por las entidades públicas y privadas de la provincia, región y país. Se identificó, recopiló y analizó información sobre el desarrollo de la ciudad con el fin de conocer la capacidad y el potencial que tiene Arequipa para ser considerada como una Ciudad del Conocimiento.



3.6 Procesamiento de datos: clasificación y descripción de las variables

Para un mejor entendimiento del procesamiento de datos, se describe el procedimiento realizado para cada perfil (cuantitativo y cualitativo) de las variables del Capital Instrumental (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2008), así como las dimensiones que engloba cada una de ellas:

- a. **Perfil cualitativo:** este componente de análisis se basa en la investigación documental y de fuentes referenciales que aporten perspectivas, datos y evaluaciones del estado de la ciudad en cada dimensión de estudio. Cada dimensión representa un aspecto o atributo del Capital Instrumental.
- b. **Perfil cuantitativo:** el enfoque cuantitativo está basado en la desagregación sucesiva en términos de dimensiones, variables, e indicadores de desempeño asociados a cada dimensión del Capital Instrumental, y su consecuente estimación (valor). Cabe recalcar que cada variable se clasificó en un rango del 1 al 5, siendo 1 el menor valor (nivel Pésimo) y 5 el mayor valor (nivel Óptimo). La comparación se realizó tomando en cuenta el mínimo y máximo valor de cada variable a nivel nacional.

Luego de revisar los antecedentes y la literatura que respaldan las variables a analizar, se consideró agregar el sector agrícola y sector minero en las variables del capital instrumental tangible, puesto que son actividades económicas que caracterizan a Arequipa y varias regiones del país. Asimismo, se tomó en cuenta el sector creativo (Fachinelli et al., 2013) y se enfocó dicha contribución a la dimensión intangible de liderazgo empresarial.

Dimensión	Variable	Indicador
Infraestructura en el sector agrícola	Accesibilidad a las áreas productivas en la región	Capacidad instalada en superficie destinada a la producción agropecuaria
		Capacidad instalada en superficie destinada a la producción agrícola
		Superficie cultivada
		Superficie cosechada
Sustentabilidad ambiental y saneamiento	Servicio hídrico: Reservorios operativos	Capacidad de almacenamiento de los reservorios (en hm ³)
	Servicio hídrico: Reúso de aguas residuales tratadas	Capacidad máxima para reusar las aguas tratadas (en hm ³)
Infraestructura para el sector energético y minas	Servicio energético: potencia instalada de energía eléctrica	Potencia instalada de la infraestructura eléctrica medida (en MW)
	Potencial minero: Producción de mineral	Capacidad máxima de extracción oro, plata, cobre



Infraestructura para el sector transporte	Servicio aeroportuario: dimensión de la pista de aterrizaje	Área de la pista en m ²
	Servicio aeroportuario: dimensión del área del terminal de pasajeros	Área total del terminal de pasajeros en m ²
	Servicio aeroportuario: tarifa por pasajero	Costo de Tarifa de Uso de Aeropuerto (TUA) por pasajero en dólares a nivel nacional
Infraestructura para servicios de salud	Servicios hospitalarios: establecimientos de salud	Número de habitantes por cada establecimiento de salud
		Número de establecimientos de salud
	Servicios hospitalarios: profesionales de la salud	Número de habitantes por cada médico
	Servicios hospitalarios: capacidad de atención	Número de camas hospitalarias por cada 10,000 habitantes
Número de camas hospitalarias		
Infraestructura para servicios educativos	Servicios educativos: centros educativos	Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo públicos y privados
	Eficiencia educativa	Número de alumnos por docente
Conectividad e informatización	Usuarios a internet fijo	Número de suscripciones con conexión al servicio de internet fijo por cada 1,000 habitantes
Infraestructura para servicios financieros	Servicios financieros	Número de establecimientos financieros por cada 100,000 habitantes adultos
		Número de ATMs por cada 100 mil habitantes adultos
		Número de cajeros corresponsales por cada 100 mil habitantes adultos
Infraestructura para intercambio cultural y de negocios	Servicios de hotelería	Número de los establecimientos de hospedajes colectivos
		Número de habitaciones y camas de los establecimientos de hospedajes colectivos

Tabla 1. Dimensiones, variables e indicadores del capital instrumental tangible de Arequipa (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2008 y Fachinelli et al., 2013)

Dimensión	Variable	Indicador
Investigación y desarrollo científico-tecnológico	Producción de artículos ISI	Número de investigaciones realizadas
	Producción de artículos científicos en la ciudad	Número de artículos publicados anualmente
	Centros de desarrollo tecnológico	Número de centros públicos y privados destinados a la investigación científica por departamento
Oferta cultural	Capacidad instalada: Museos	Número de habitantes por cada museo
	Capacidad instalada: Teatros	Número de habitantes por cada teatro
	Capacidad instalada: Centros culturales	Número de habitantes por cada centro cultural
	Capacidad instalada: Bibliotecas	Número de habitantes por cada biblioteca pública y/o privada
Gobernabilidad urbana	Nivel de confianza en las instituciones públicas	Percepción positiva sobre gestión de gobierno local
	Gobierno eficiente y eficaz	Percepción positiva sobre la utilidad democrática por departamento
Liderazgo empresarial	Incubadoras de microempresas	Número de empresas por departamento
		Número de empresas como persona natural por departamento



Efectividad del sistema judicial	Órganos judiciales implementados por tipo de órgano	Capacidad instalada en Sala Superior
		Capacidad instalada en Juzgado Especializado
		Capacidad instalada en Juzgado de Paz

Tabla 2. Dimensiones, variables e indicadores del capital instrumental intangible de Arequipa (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2008 y Fachinelli et al., 2013)

4. Resultados

Es necesario especificar que cada variable se clasificó en un rango del 1 al 5, siendo 1 el menor valor (nivel Pésimo) y 5 el mayor valor (nivel Óptimo). La comparación se realizó tomando en cuenta el mínimo y máximo valor de cada variable en el Perú. Para ello, se revisó las distintas publicaciones, informes y boletines de instituciones públicas del país como el Ministerio de Educación (MINEDU), la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), el Ministerio de Salud (MINSa), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI), entre otros.

Asimismo, el Capital Instrumental puede tener una relación positiva o negativa, según como se esté manejando la variable. Por ejemplo, en el caso del indicador de eficiencia educativa, conviene que haya menos alumnos por cada docente (relación negativa); mientras que, en el sector salud, es favorable un mayor número de camas hospitalarias para atender a la población (relación positiva).

Dimensión	Variable	Indicador	Puntaje	Puntaje promedio
Infraestructura en el sector agrícola	Accesibilidad a las áreas productivas en la región	Capacidad instalada en superficie destinada a la producción agropecuaria	2	2
		Capacidad instalada en superficie destinada a la producción agrícola	2	
		Superficie cultivada	1	
		Superficie cosechada	2	
Sustentabilidad ambiental y saneamiento	Servicio hídrico: Reservorios operativos	Capacidad de almacenamiento de los reservorios (en hm ³)	5	5
	Servicio hídrico: Reúso de aguas residuales tratadas	Capacidad máxima para reusar las aguas tratadas (en hm ³)	5	
Infraestructura para el sector energético y minas	Servicio energético: potencia instalada	Potencia instalada de la infraestructura eléctrica medida (en MW)	1	3
	Potencial minero: Producción de mineral	Capacidad máxima de extracción oro	3	
		Capacidad máxima de extracción plata	2	

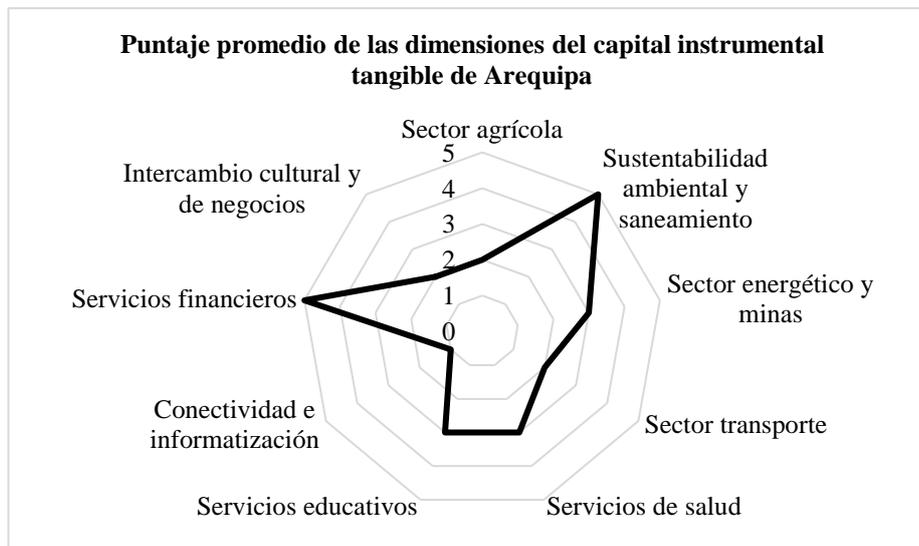


		Capacidad máxima de extracción cobre	5	
Infraestructura para el sector transporte	Servicio aeroportuario: dimensión de la pista de aterrizaje	Área de la pista en m ²	2	2
	Servicio aeroportuario: dimensión del área del terminal de pasajeros	Área total del terminal de pasajeros en m ²	1	
	Servicio aeroportuario: tarifa por pasajero	Costo de Tarifa de Uso de Aeropuerto (TUA) por pasajero en dólares a nivel nacional	4	
Infraestructura para servicios de salud	Servicios hospitalarios: establecimiento de salud	Número de habitantes por cada establecimiento de salud	4	3
		Número de establecimientos de salud	1	
	Servicios hospitalarios: Profesionales de la salud	Número de habitantes por cada médico	5	
	Servicios hospitalarios: capacidad de atención	Número de camas hospitalarias por cada 10,000 habitantes	4	
Número de camas hospitalarias en la ciudad		1		
Infraestructura para servicios educativos	Servicios educativos: centros educativos	Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo públicos y privados	2	3
	Eficiencia educativa	Número de alumnos por docente	4	
Conectividad e informatización	Usuarios a internet fijo	Número de suscripciones con conexión al servicio de internet fijo por cada 1,000 habitantes	1	1
Infraestructura para servicios financieros	Servicios financieros	Número de establecimientos financieros por cada 100,000 habitantes adultos	4	5
		Número de ATMs por cada 100 mil habitantes adultos	5	
		Número de cajeros corresponsales por cada 100 mil habitantes adultos	5	
Infraestructura para intercambio cultural y de negocios	Servicios de hotelería	Número de los establecimientos de hospedajes colectivos	2	2
		Número de habitaciones y camas de los establecimientos de hospedajes colectivos	2	

Tabla 3. Puntaje promedio de las dimensiones del capital instrumental tangible de Arequipa



Figura 2. Dimensiones del capital instrumental tangible de Arequipa



A continuación, se detallan los resultados hallados en cada dimensión del **capital instrumental tangible**:

Infraestructura en el sector agrícola: Para esta dimensión se utilizó la información presentada por el compendio económico del Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). En el documento se observó que la ciudad de Arequipa cuenta con 1,213,373 hectáreas para la producción agropecuaria; 260,785 hectáreas para la producción agrícola; 83,815 hectáreas destinadas a la superficie de cosecha y 132,290 hectáreas de cultivo. Esto nos da un puntaje de 2 y demuestra que, a través de los años, por la industrialización y las nuevas tecnologías se demandó mayor espacio para la construcción de infraestructuras que permitan el desarrollo comercial, por lo que se reemplazó grandes hectáreas de campiñas destinadas al potencial agrícola por pequeños centros industriales.

Sustentabilidad ambiental y saneamiento: Luego de estandarizar los datos y realizar una comparación a nivel nacional, Arequipa obtuvo un puntaje de 5 en esta dimensión, lo que indica que los reservorios que se encuentran en la ciudad cuentan con una óptima capacidad de almacenamiento. Además, según el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH), Arequipa posee la mayor cantidad de reservorios: cuenta con 8 en total (Condorama, Pañe, Dique Los Españoles, Pillones, El Fraile, Bamputañe, Chalhuanca y Aguada Blanca), los cuales tienen una capacidad hidráulica de 667.2 hm³. Por otro lado, en cuanto a sustentabilidad



ambiental, según la Autoridad Nacional del Agua (ANA) desde el 2009 hasta el 2017 Arequipa obtuvo 5 autorizaciones que le permitieron reutilizar las aguas residuales tratadas. A pesar que el número de autorizaciones es menor al de la ciudad capital, Lima (48 autorizaciones), el volumen total de reúso otorgado a Arequipa fue cerca de 33 hm³ de un total de 126.79 hm³ a nivel nacional.

Infraestructura para el sector energético y minas: Para medir la capacidad de la infraestructura energética de la ciudad de Arequipa se utilizó el indicador potencia instalada de energía eléctrica. El resultado que obtuvo la ciudad en este indicador fue 3, lo cual califica a la potencia eléctrica instalada como regular, a pesar que desde el 2015 hasta el 2018 la potencia de la energía de la ciudad presentó un aumento considerable (de 422 megawatts a 1014 megawatts). Sin embargo, la empresa Continúa Energías Positivas desarrollará dos proyectos de centrales solares que incrementarán la potencia eléctrica de Arequipa en 160 megawatts. Por otro lado, con respecto al sector minero se utilizó la producción anual extraída de los tres metales más significativos de exportación en el país (oro, plata y cobre). La variable alcanzó un puntaje de 3, lo que indica que la producción anual es regular y que la capacidad instalada de áreas geográficas no es suficiente para apalancar desarrollo en la ciudad.

Infraestructura para el sector transporte: La infraestructura del transporte aéreo ayuda a conectar un país con la economía global y no solo facilita el transporte de pasajeros, sino también el transporte de mercancías. En cuanto a esta infraestructura, la ciudad de Arequipa cuenta con el aeropuerto “Alfredo Rodríguez Ballón” que, según la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC), cuenta con una pista asfaltada de 2980 metros de largo por 45 metros de ancho, área total del terminal de pasajeros de 4226 m² y un costo de tarifa de uso de aeropuerto (TUUA) por pasajero de 4.85 dólares. Tras hallar estos datos, Arequipa obtuvo un puntaje de 2 en esta dimensión, es decir la infraestructura de transporte aéreo es mala. Sin embargo, el resultado mejorará en los siguientes años, pues el concesionario Aeropuertos Andinos del Perú (AAP) está realizando estudios para ampliar el terminal de pasajeros del aeropuerto de Arequipa y aumentar la capacidad de atención.

Infraestructura para servicios de salud: La capacidad de la infraestructura del servicio de salud se calculó según el número de habitantes por cada establecimiento de salud, número de habitantes por cada médico y número de camas hospitalarias por habitantes. El resultado que



obtuvo Arequipa en esta dimensión fue 3, lo cual indica que la capacidad instalada es regular. Además, según los datos del REUNIS y debido a la situación actual (2020), el Gobierno Nacional en coordinación con los gobiernos regionales incrementó la capacidad de los centros de salud en casi todos los departamentos, por lo tanto, la capacidad que tiene Arequipa como Ciudad Emergente del Conocimiento se adecua a las necesidades de la población.

Infraestructura para servicios educativos: La capacidad de la infraestructura de los servicios educativos se calculó según el número de instituciones educativas y programas del sistema educativo y número de alumnos por docente. El resultado que obtuvo Arequipa en esta dimensión fue 3, lo cual indica que la capacidad instalada es regular. Arequipa en comparación con otros departamentos cuenta con una menor brecha en educación, ya que el Gobierno Regional incrementó el presupuesto que se designaba a este sector durante el 2016 y 2017. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos que se realizan cada año, aun no es suficiente.

Conectividad e informatización: Para medir la capacidad sobre la conectividad e informatización de Arequipa se utilizó el número de suscripciones a banda ancha por cada 1000 habitantes. Según el INEI, en Arequipa hay 127 suscriptores por cada 1000 habitantes, manteniéndose por debajo de Lima, el cual es líder nacional con 1351 suscriptores por cada 1000 habitantes. Luego de estandarizar estos datos, Arequipa obtuvo un puntaje de 1 en esta dimensión, es decir, la capacidad instalada es pésima.

Infraestructura para servicios financieros: Para medir la capacidad de los servicios financieros de Arequipa se tomó en cuenta el número de establecimientos financieros por cada 100,000 habitantes adultos, número de ATMs por cada 100,000 habitantes adultos y el número de cajeros corresponsales. El resultado que obtuvo Arequipa en esta dimensión fue 5, lo cual indica que la capacidad instalada es óptima. Esto se debe principalmente a los avances que ha tenido el Sistema Financiero Peruano gracias a la tecnología, como resultado el número de cajeros automáticos (ATMs) y corresponsales de Arequipa se ha incrementado y, gracias a esto la ciudadanía puede realizar diversas transacciones.

Infraestructura para intercambio cultural y de negocios: Para medir la capacidad que tiene Arequipa respecto a esta infraestructura se consideró el número de establecimientos de hospedajes colectivos y número de habitaciones de todos los establecimientos de hospedaje. El



resultado que obtuvo Arequipa en esta dimensión fue 2, esto indica que la capacidad instalada es mala.

Dimensión	Variable	Indicador	Puntaje	Puntaje promedio
Investigación y desarrollo científico-tecnológico	Producción de artículos ISI	Número de investigaciones realizadas	2	1
	Producción de artículos científicos en la ciudad	Número de artículos publicados anualmente	1	
	Centros de desarrollo tecnológico	Número de centros públicos y privados destinados a la investigación científica	1	
Oferta cultural	Capacidad instalada: Museos	Número de habitantes por cada museo	5	5
	Capacidad instalada: Teatros	Número de habitantes por cada teatro	5	
	Capacidad instalada: Centros culturales	Número de habitantes por cada centro cultural	5	
	Capacidad instalada: Bibliotecas	Número de habitantes por cada biblioteca pública y/o privada	4	
Gobernabilidad urbana	Nivel de confianza en las instituciones públicas	Percepción positiva sobre gestión de gobierno local	2	4
	Gobierno eficiente y eficaz	Percepción positiva sobre la utilidad democrática por departamento	5	
Liderazgo empresarial	Incubadoras de microempresas	Número de empresas por departamento	1	1
		Número de empresas como persona natural por departamento	1	
Efectividad del sistema judicial	Órganos judiciales implementados por tipo de órgano	Capacidad instalada en Sala Superior	4	4
		Capacidad instalada en Juzgado Especializado	4	
		Capacidad instalada en Juzgado de Paz	4	

Tabla 4. Puntaje promedio de las dimensiones del capital instrumental intangible de Arequipa

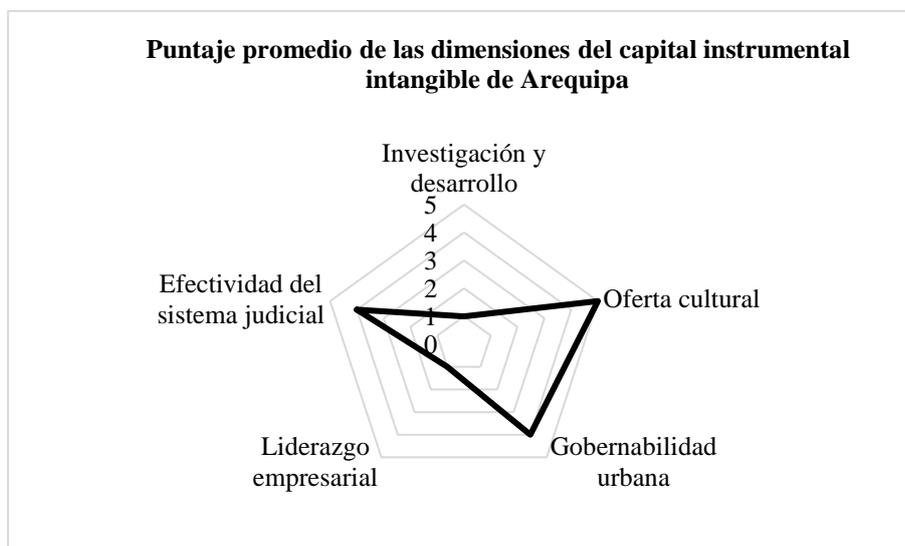


Figura 3. Dimensiones del capital instrumental intangible de Arequipa



A continuación, se detallan los resultados hallados en cada dimensión del **capital instrumental intangible**:

Investigación y desarrollo: Para indicar la capacidad instalada en centros tecnológicos en Arequipa, se utilizó el reporte de Centros Culturales por departamento del Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). El informe muestra que en Arequipa existen 60 centros de desarrollo tecnológico entre públicos y privados. Además, la dirección de Invenciones y Nuevas Tecnologías del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) afirma que la Universidad Nacional de San Agustín es la entidad pública con mayor solicitud de patentes en la ciudad de Arequipa, lo que demuestra que se viene trabajando en un buen nivel de desarrollo y avance en las investigaciones e innovaciones. Sin embargo, el puntaje que muestra esta dimensión es solo de 3, debido a que el número de investigaciones y solicitudes de patentes es mucho menor a nivel nacional.

Oferta cultural: La oferta cultural en una ciudad apalanca en gran medida el desarrollo de la identidad y la relación entre una comunidad. En Arequipa, la oferta cultural es significativa para el número de habitantes, ya que cuenta con 25 museos, 5 teatros, 8 centros culturales y 35 bibliotecas entre públicas y privadas, siendo así la segunda ciudad en el Perú con mayor capacidad instalada en dicha dimensión.

Gobernabilidad urbana: La importancia de la medición de gobernabilidad radica en mostrar la percepción que tiene la ciudadanía sobre la cobertura de sus derechos y evaluar la gobernanza, los directivos y funcionarios responsables de la toma de decisiones, planificación, ejecución y gestión. Para medir la capacidad de percepción positiva para la gestión de gobierno local, se utilizó información del INEI, el cual nos dio un resultado de 30% el promedio y la percepción con respecto al ejercicio de la democracia local es de 79% por encima de la capital Lima. El puntaje alcanzado en la ciudad de estudio fue de 4.

Liderazgo empresarial: La dimensión de liderazgo empresarial es muy importante para indicar el progreso del desarrollo puesto que muestra las mejoras en innovación y desempeño comercial. Para medir el índice de liderazgo empresarial en Arequipa se utilizó el indicador de número de empresas por ciudad y el número de empresas como persona natural según el número de habitantes. El puntaje que muestra el estudio es de 1. El último reporte del INEI muestra que



Arequipa cuenta con un total de 133,846 empresas registradas y legalmente constituidas entre grandes medianas y pequeñas empresas.

Efectividad del sistema judicial: Para medir la efectividad del sistema judicial en Arequipa se utilizó la capacidad instalada en cuanto a número de habitantes por sala superior, juzgado especializado y juzgado de paz letrado. Con dichos indicadores, Arequipa obtuvo un puntaje de 4, lo cual demuestra una escasa gestión para la construcción de infraestructuras destinadas a la efectividad del sistema judicial en la ciudad.

5. Conclusiones

Dado que la investigación tiene carácter mixto, se hizo uso de la investigación documental que aporte perspectivas, datos y análisis del estado en el que se encontraba la ciudad para describir el perfil cualitativo; todo bajo un enfoque de Desarrollo Basado en Conocimiento (Tecnológico de Monterrey, 2008). Además, para el perfil cuantitativo, se realizó una escala de clasificación muy similar a la utilizada en la investigación en Bento Gonçalves (Fachinelli et al., 2013).

Asimismo, tras dividir el capital instrumental en dimensiones interdependientes que se adaptan al contexto peruano y brindar una escala de clasificación a dichas dimensiones podemos notar que el capital instrumental tangible de la ciudad de Arequipa se encuentra en una posición óptima en las dimensiones de servicios financieros, sustentabilidad ambiental y saneamiento. El resultado en estas dos últimas dimensiones no coincidiría con los de Ahmadian et al. (2018), ya que los autores demuestran que el capital físico se ve más afectado por las rentas de los recursos naturales que otros tipos de capital. Esto puede explicarse debido al diferente enfoque que se plantea en la investigación realizada en Irán (renta) y el presente documento (conocimiento).

Por otro lado, el aspecto intangible del capital, se califica como regular, ya que solo alcanza un nivel óptimo en las dimensiones de oferta cultural y gobernabilidad urbana. En este caso, el resultado de esta última dimensión va muy acorde a lo planteado por Ahmadian et al. (2018), puesto que una buena gestión gubernamental juega un rol importante en el capital instrumental. Además, los resultados demuestran que Arequipa necesita potenciar las dimensiones intangibles de liderazgo empresarial e investigación-desarrollo, factores clave en una Sociedad del Conocimiento.



Como vemos, la taxonomía que presenta F. J. Carrillo en el Sistema de Capitales, fue efectiva para el estudio del capital instrumental arequipeño, pues permitió reconocer y estudiar la capacidad instalada que requiere cada dimensión en la ciudad. Sin embargo, ya que el capital consta de extensión tangible e intangible, es necesario profundizar en la relación que existe entre las mismas.

Referencias

- Ahmadian, F., Homayounifar, M., Mahdavi, M. H., Fallahi, M. A., Hosseini, S. M. (2018). Acumulación de capital tangible y no tangible en Irán: énfasis en las rentas de los recursos. *QJER*. 18 (1), 75-105. <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-21256-en.html>
- Braithwaite, J. (2013). Flipping markets to virtue with qui tam and restorative justice. *Accounting, Organizations and Society*, 38(6/7), 458-468. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2012.07.002>
- Carrillo, F. J. (2002). Capital Systems: Implications for a Global Knowledge Agenda. *Journal of Knowledge Management*, 6(4), 379-399. <https://doi.org/10.1108/13673270210440884>
- Carrillo, F. J. (2004). Capital cities: a taxonomy of capital accounts for knowledge cities. *Journal of Knowledge Management*, 8(5), 28-46. <https://doi.org/10.1108/1367327041058738>
- Carrillo, F. J. (2006). *Knowledge Cities: Approaches, Experiences and Perspectives*. Burlington, MA: Butterworth-Heinemann (Elsevier).
- Castellano, N., & Díaz, B. (2020). *Tecnologías de información y comunicación en la sociedad del conocimiento*. *Revista Científica Electrónica de negocios*, 47(16), 5-12.
- Delgado, J. (2020). *Análisis del desarrollo y consolidación de la sostenibilidad en un territorio intervenido por proyectos mineros*. Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77361>



- Dirección General de Regulación de Comunicaciones. (2018). *Políticas públicas y acceso a las tecnologías de información y comunicación*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Fachinelli, A. C., Carrillo, F. J., y D'Arísbo, A. (2013). Capital System for Creative Economy and Social Innovation: A Brazilian case. *The 6th Knowledge Cities World Summit*, (págs. 472-484). Istanbul.
- Flores, C. (11 de julio de 2019). Harán estudio de preinversión para mejorar aeropuerto de Arequipa. *Diario Correo*. <https://diariocorreo.pe/economia/haran-estudio-de-preinversion-para-mejorar-aeropuerto-de-arequipa-898098/>
- García, B. (2004). Developing futures: a knowledge-based capital for Manchester. *Journal of Knowledge Management*, 8(5), 47-60. <https://doi.org/10.1108/13673270410558774>
- Ghosh, D., & Dinda, S. (2018). Health infrastructure and economic development in India. Management Association, I. (Ed.). *Health Economics and Healthcare Reform: Breakthroughs in Research and Practice*, (págs. 78-97). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3168-5.ch005>
- Gómez, N., & Reynoso, B. (2020). *Sociedad del Conocimiento vs. Educación en México*. Revista EDUCINADE, 3(6), 21-27. https://www.cinade.edu.mx/img/revista/Revista_Educinade_No.6.pdf#page=22
- Huerta, J. L. (2018). *Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)*. Arequipa: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Hwang, S., & Shin, J. (2016). ICT-specific technological change and economic growth in Korea. *Telecommunications Policy*, 41(4), 282-294. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2016.12.006>
- Instituto Tecnológico de Monterrey. (2008). Diagnóstico de Monterrey como Ciudad de Conocimiento desde la perspectiva de Sistema de Capitales. *Centro de Sistemas de Conocimiento*, 1-55.



- Li, Q., y Wu, Y. (2018). Intangible capital in Chinese regional economies: Measurement and analysis. *China Economic Review*, 51, 323-341.
<https://doi.org/10.1016/j.chieco.2017.07.002>
- Méndez, R., y Sánchez, S. (2011). Spanish cities in the knowledge economy: Theoretical debates and empirical evidence. *European Urban and Regional Studies*, 18(2), 136-155. <https://doi.org/10.1177/0969776410381039>
- Ndiaye, N., Razak, L. A., Nagayev, R., y Ng, A. (2018). Demystifying Small and Medium Enterprises' (SMEs) Performance in Emerging and Developing Economies. *Borsa Istanbul Review*, 18(4), 269-281. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2018.04.003>
- Ozili, P. K. (2018). Impact of digital finance on financial inclusion and stability. *Borsa Istanbul Review*, 18(4), 329-340. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2017.12.003>
- Sharma, R. N. (2008). Beyond the digital divide: a conceptual framework for analyzing knowledge societies. *Journal of Knowledge Management*, 12(5), 151-164.
<https://doi.org/10.1108/13673270810903000>
- Skorobogatova, O., y Kuzmina-Merlino, I. (2017). Transport infrastructure development performance. *Procedia Engineering*, 178, 319-329.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.056>
- Tian, J., Nakamori, Y., y Wierzbicki, A. P. (2009). Knowledge management and knowledge creation in academia: a study based on surveys in a Japanese research university. *Journal of Knowledge Management*, 13(2), 76-92.
<https://doi.org/10.1108/13673270910942718>
- Usherwood, B., Wilson, K., y Bryson, J. (2005). Relevant repositories of public knowledge? Libraries, museums and archives in 'the information age'. *Journal of Librarianship and Information Science*, 37(2), 89-98. <https://doi.org/10.1177/0961000605055357>
- World Bank. (1999). *World Development Report 1999/2000: Entering the 21st Century*. New York: Oxford University. <http://hdl.handle.net/10986/5982>



Wu, J., Zhuo, S., y Wu, Z. (2016). National innovation system, social entrepreneurship, and rural economic growth in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 121, 238-250. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.014>

Zhang, X., y Fan, S. (2004). How productive is infrastructure? A new approach and evidence from Rural India. *American Agricultural Economics Association*, 86(2), 492-501. <http://www.jstor.org/stable/30139571>