

# EXPLANATORY VARIABLES OF THE COMPETITIVENESS OF IRON MINING

## VARIABLES EXPLICATIVAS DE LA COMPETITIVIDAD DE LA MINERÍA DE HIERRO



Juan Enrique Villalva A.<sup>1</sup>

### RESUMEN

El negocio de la minería de hierro, actualmente se desenvuelve en un ambiente altamente competitivo, donde las empresas mineras enfrentan presiones, que amenazan su supervivencia, y la competitividad se ha convertido en principal preocupación de los directivos y gerentes de las mineras. Siendo la competitividad, un constructo de característica no observable directamente e incapaz de ser medida con una sola variable observable, sin una definición consensuada entre investigadores, organismos oficiales y empresarios, surgió la interrogante sobre cual es el conjunto de variables que permiten explicar la competitividad de la minería de hierro. En el presente estudio, realizado utilizando un método cualitativo, bajo una lógica inductiva y asumiendo un paradigma constructivista, se determinaron las variables explicativas de la competitividad de las empresas de minería de hierro, utilizando para ello la información de una muestra de 9 empresas mineras de hierro del mundo, que representan el 70 % del mercado mundial de mineral de hierro.

**Palabras claves:** Minería de hierro, Competitividad, Análisis Estructural, Variables Explicativas y Empresas de Minería de Hierro.

### ABSTRACT

The iron ore mining business is currently operating in a highly competitive environment where mining companies face pressures that threaten their survival and competitiveness has become a major concern of mining managers and managers.. Being competitive, a construct of characteristic not directly observable and incapable of being measured with a single observable variable, without a consensual definition among researchers, official organisms and entrepreneurs, the question arose as to what is the set of variables that allow to explain the competitiveness of the mining of iron. In the present study, using a qualitative method, using an inductive logic and assuming a constructivist paradigm, the explanatory variables of the competitiveness of iron mining companies were determined, using information from a sample of 9 mining companies from Iron ore, which account for 70% of the world iron ore market.

**Keywords:** Iron Mining, Competitiveness, Structural Analysis, Explanatory Variables and Iron Mining Companies.

**Doi:**<http://doi.org/10.5281/zenodo.4902193>

Recibido: 09 / 07 / 2017

Aceptado: 16 / 07 / 2017

---

<sup>1</sup> Doctorando en Ciencias de la Ingeniería, UNEXPO, Ing. Electricista (UNEXPO), Espec. en Operac.y Produc.(UNEG), Espec. en Automatización (UNEXPO), Msc en Ing. Electrónica (UNEXPO). [juanev99@gmail.com](mailto:juanev99@gmail.com), Telef.: +58-416-6867860

## **INTRODUCCION.**

La minería de hierro, es un negocio de características globales, que históricamente había presentado un comportamiento relativamente estable, en sus variables demanda, oferta, precio y costos, desde 2005 paso a ser muy dinámico, con el crecimiento abrupto del precio y la demanda, y desde 2010 con caída en el precio, la disminución de la demanda y sobreoferta del producto, comenzó a caracterizarse por una mayor alta rivalidad entre los participantes, y la competitividad paso a ser de un tema de vital importancia para las empresas mineras.

Actualmente la minería de hierro se desenvuelve en un ambiente altamente competitivo, donde las empresas mineras enfrentan presiones, que amenazan no solo la rentabilidad, sino la supervivencia, y la competitividad se ha convertido en principal preocupación de los directivos y gerentes de las mineras.

Por otro lado, la competitividad, al no tener una definición consensuada por investigadores, organismos oficiales y empresarios, siendo un constructo de característica no observable directamente e incapaz de ser medida con una sola variable observable, se desconoce cuales es el conjunto de variables que permiten explicar la competitividad de la minería de hierro.

El presente estudio tuvo por objetivo determinar las variables explicativas de la competitividad de las empresas de minería de hierro, y se realizó utilizando un método cuantitativo, bajo una lógica inductiva y asumiendo un paradigma constructivista, mediante cuatro (4) fases: En la primera fase, se revisó la literatura, y se obtuvo un listado preliminar de las variables que explican el fenómeno de competitividad a nivel empresarial. En la segunda fase, se realizó un análisis de contenido de los reportes e informes anuales de una muestra de las empresas mineras, donde se identificaron las variables que intervienen en el problema y se obtuvo un listado preliminar de variables que explican la competitividad en la minería de hierro. En la tercera fase, mediante un cuestionario aplicado a personas expertas del área, se jerarquizó y valoró las variables por su influencia sobre la competitividad de la minería de hierro. En la cuarta y última fase, mediante un análisis estructural se identificó las relaciones directas entre las variables previamente seleccionadas, se clasificaron las variables y se identificaron las variables esenciales.

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Al revisar la historia reciente del mercado marítimo de mineral de hierro, pueden identificarse claramente 3 periodos:

En el periodo 1, hasta el año 2005, caracterizado por un mercado en equilibrio, con precios relativamente bajos y bastante estables.

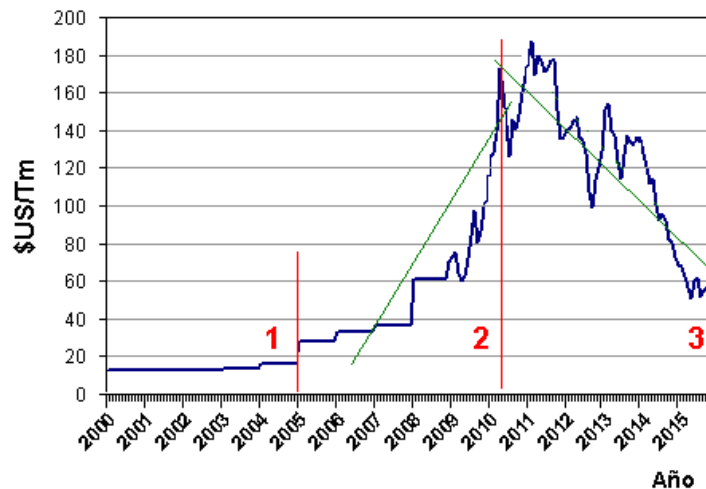
En el periodo 2, entre 2005 y 2009, caracterizado por el incremento de la demanda mundial debido principalmente al crecimiento económico de China, donde el precio

subió de manera abrupta. En este periodo el aumento de la demanda sobrepasó la capacidad de la oferta de los productores de bajo, y el déficit de la oferta generado fue llenado por los productores de altos costos, principalmente productores marginales de China, que entraron en el mercado para suplir el déficit de mineral. Por otro lado, los atractivos márgenes de ganancia del negocio que comenzaron desde ese momento, estimularon las inversiones en proyectos de expansión y apertura de nuevas minas de hierro.

En el periodo 3 (actual) desde 2010, aunque la demanda ha continuado aumentando, la oferta ha crecido a un ritmo mayor, producto de los proyectos de expansión y apertura de nuevas minas, produciéndose una situación de sobreoferta, y donde las fuerzas del mercado en su tendencia a buscar el equilibrio, se ha creado un ambiente de alta competitividad, generando presiones y amenazas sobre los productores más ineficientes en costos.

En la figura 1, se puede observar el comportamiento del precio del mineral de hierro en estos 3 periodos.

**Precio del Mineral de Hierro (2000 - 2015)**



**Figura 1:** Histórico del Precio del Mineral de Hierro (62% Fe), importado por China (Puerto de Tianjin) 2000 - 2015. Fuente: Elaborada en base a datos de IMF (2015).

En un mercado cada vez más competitivo, donde las grandes mineras sostienen competencia por lograr participación de mercado para sus nuevas capacidades de producción y la demanda del principal consumidor se desacelera, las medianas y pequeñas mineras están sometidas a presiones que amenazan su supervivencia y la competitividad, su medición y monitoreo se ha convertido en un aspecto de gran interés e importancia para gerentes de la industria minera.

Por otro lado, las múltiples y variadas de definiciones de la competitividad empresarial, denotan una complejidad del concepto, caracterizada por la falta de una

definición consensuada entre los investigadores, presentando este además múltiples criterios sobre los componentes que la conforman y de como debe medirse.

Ante esta problemática planteada, surgió la interrogante sobre: ¿Cuales son las variables, que permiten explicar la competitividad de las empresas de minería de hierro?

## **1.2 OBJETIVO**

El objetivo del presente estudio fue determinar las variables explicativas de la competitividad de las empresas de minería de hierro.

## **2. MARCO DE LA INVESTIGACION**

### **2.1 BASES TEORICAS**

#### **2.1.1 Mercado del Mineral de Hierro**

El mercado de mineral de hierro a nivel mundial funciona como un oligopolio bilateral con pocos productores que venden mineral a relativamente pocos compradores. Solo pocos participantes clave, tanto del lado de la demanda como del lado de la oferta, tienen una clara posición de dominio. Cuatro empresas dominan la producción mundial de mineral de hierro: BHP Billiton, Vale, Río Tinto y Fortescue Metals Group, Juntas, estas compañías controlan más del 70 por ciento del mercado de mineral de hierro por vía marítima. Por otro lado, las importaciones de mineral de hierro de China, representan cerca del 70% de la demanda de mineral de hierro por vía marítima, lo que convierte a China en uno de los principales factores determinantes de los precios del mineral de hierro.

El mercado de mineral de hierro se ha contraído en los últimos años, y el precio ha disminuido abruptamente en los últimos cuatro años, pasando de un promedio de 129 US\$/ton en 2012 a 55 US\$/ton en 2015, según datos de IMF y esto ha dado lugar a menores flujos de efectivo para muchas mineras de mineral de hierro. Por otra parte, las grandes empresas mineras, con enormes economías de escala y bajos costos, están aumentando la producción de manera agresiva, y están en competencia para obtener una mayor cuota de mercado. Varias empresas mineras han cerrado debido a que los precios del mineral de hierro están significativamente por debajo de sus costos (particularmente en China, África y Canadá).

#### **2.1.2 Demanda, oferta y precio**

La demanda y la oferta son variables clave, que afecta el precio del mineral de hierro. Cuando el suministro es inferior a la demanda, los compradores están dispuestos a pagar más por la materia prima con el fin de asegurar suficiente producto para mantener sus operaciones. En caso contrario, cuando el suministro es muy superior a la demanda, es muy probable que los productores de mineral tiendan a bajar el precio para mantener la participación del mercado, ante un escenario de sobreoferta.

Hay varios factores generalmente relacionados con los países consumidores, que pueden aumentar o disminuir la demanda, entre ellos están principalmente, el estado de sus economías, los inventarios de mineral de hierro y los niveles de producción de los productos elaborados con el mineral de hierro.

### **2.1.3 Competitividad a nivel de empresa**

Competitividad, es un concepto muy utilizado en la actualidad de manera generalizada llegando a veces a ser confuso en su significado, debido a los distintos niveles a los que se aplica, diversos enfoques seguidos para su definición y análisis, variedad de indicadores utilizados para su medición y diversos factores que parecen afectarla.

La competitividad exige un requisito previo: la existencia de una economía de mercado organizada donde los competidores libremente ofrecen sus productos y/o servicios, y de acuerdo con Ternisien M. et Diguët A. (2001), competitividad conecta tres palabras claves: la competencia, la relatividad y ventaja competitiva (p. 29). La competencia, la capacidad empresarial y la libertad de precios son tres condiciones necesarias para que la competencia entre empresas pueda darse y así la competitividad.

La competitividad es un concepto multidimensional (Ajitabh A., Momaya K., 2004, p. 46), y de acuerdo con Eckhard Siggel (2007), la gran variedad de conceptos de competitividad propuesto en la literatura económica y empresarial, han convertido a este concepto en ambiguo.

Para ayudar en la comprensión de este concepto, muchas instituciones e investigadores, como el Ministerio de Economía de Argentina (2006) y Eckhard Siggel (2007) entre otros, establecen una distinción en las principales características en las definiciones aplicadas al término competitividad, como: macroeconómico o microeconómico, positivo o normativo, amplia o restringida, de precio o tecnológica, espuria o auténtica, ex post o ex ante y dinámica o estática.

Los conceptos macroeconómicos son aplicados a los países, mientras los microeconómicos aplicados a la competitividad de las empresas. Los conceptos e indicadores de competitividad microeconómica tienen una base teórica más sólida porque se centran en las características esenciales de los productores en competencia, mientras que los macroeconómicos ha presentado diversos planteamientos, protagonizados por grandes investigadores del tema, como Michael Porter (Harvard), Paul Krugman (MIT), Laura Tyson (Berkeley University), entre otros.

El conceptos positivos o normativos aplican a la competitividad respectivamente, de acuerdo a si se basa en una realidad observable o por el contrario se basan sobre juicios de valor.

En el caso, competitividad restringida o amplia, hace referencia al resultado u objetivo que se pretende alcanzar. Por un lado, el concepto restringido de competitividad es aquel que se centra únicamente en el desempeño de la empresa, siendo indicadores usuales la participación en los mercados mundiales o la posición en el mercado internacional. El concepto se amplía si se considera que la competitividad no está dada solamente por el desempeño sino que al mismo tiempo, involucra la maximización de una función de bienestar social.

Cuando la competitividad se basa en costos bajos que se traducen en precios bajos, se habla de competitividad precio, cuando se trata de adelantos tecnológicos que permiten incrementar la productividad u ofrecer productos diferenciados se la llama competitividad tecnológica.

La competitividad genuina o auténtica a aquella que se sustenta en una mayor productividad, mayor eficiencia, mejor calidad, diferenciación del producto o sistemas de distribución, y se basa sobre el aprovechamiento de economías de escala o una mayor eficiencia, nuevas tecnologías o estrategias de diferenciación de productos. La competitividad espuria se vale de instrumentos que solo conlleva un incremento de la rentabilidad y la participación en el mercado de las empresas en el corto plazo. La competitividad espuria se basa sobre el aprovechamiento de las medidas de proteccionismo y subsidios de parte de los gobiernos nacionales, la devaluación de la moneda y la depresión de los salarios.

Los conceptos “ex post” y “ex-ante”, fue desarrollada por Haguenaer (1989), donde el enfoque ex post, se vincula al concepto al de desempeño, y el enfoque ex-ante se vinculan al concepto de competitividad potencial, estos enfoques permiten analizarla como una variable dependiente o independiente, respectivamente. De acuerdo con estos conceptos, la competitividad puede tratarse como resultado de las ventajas competitivas de una empresa o como el motor impulsor del desempeño de la empresa.

El concepto estático aplica a la competitividad en un periodo dado, mientras que el dinámico aplica al cambio o su evolución en el tiempo. Según, Depperu D. & Cerrato D. (2005), dado que se basa en la comparación, la competitividad es un concepto relativo en el sentido de que los criterios y variables utilizados para medir dicha construcción no se pueden aplicar independientemente del tiempo y las condiciones espaciales específicas (p. 4).

En la tabla 1, se presentan algunos conceptos de competitividad de la empresa de algunos autores e instituciones.

Tabla 1: Conceptos de competitividad empresarial por autor

<b>Nro</b>	<b>Concepto e Indicadores de Competitividad a nivel de Empresa</b>	<b>Fuente</b>
1	Expresa la posición relativa de la empresa en su sector o entorno competitivo, donde obtiene su renta o su beneficio. Esa posición determina si la rentabilidad de la empresa es superior o inferior a la media de su entorno competitivo.	Bueno, 1987, pp.89-90
2	La competitividad de una empresa significa su capacidad para producir y vender productos y servicios de calidad superior y costos más bajos que sus competidores nacionales e internacionales.	Buckley, P. et al., 1988, p. 176
3	La competitividad es sinónimo de rendimiento a largo plazo del beneficio de una empresa y de su capacidad para compensar a sus empleados y proporcionar una mayor rentabilidad a sus propietarios". Informe de la Comisión Especial de la Cámara de los Lores sobre Comercio Exterior (1985)	Cámara de los Lores sobre Comercio Exterior (1985), citado por Buckley, P. et al., 1988
4	Capacidad sostenida de una empresa para generar beneficios y mantener la participación de mercado. La rentabilidad y la participación de mercado son dos conceptos que pueden ser usados para medir y monitorear la competitividad.	Martín, L., Westgren, R. y Van Duren, E., 1991, p. 1456
5	Es simplemente la capacidad sostenida de las empresas a operar de manera rentable en los mercados abiertos. El costo, la rentabilidad y la productividad son indicadores de la competitividad que se pueden aplicar a nivel industrial, así como a nivel de empresa.	McFetridge, 1995, p. 33
6	A nivel de empresa, la rentabilidad, los costes, la productividad y la cuota de mercado son todos indicadores de competitividad.	Depperu D. & Cerrato D. 2005, p. 5
7	Capacidad de una empresa para mantener o aumentar su cuota de mercado.	CEDEF Republique de la France ( S/F)
8	Competitividad de una empresa es la capacidad de hacerlo mejor que las empresas comparables en ventas, cuota de mercado o de rentabilidad.	Lakshmanan et al., 2007, p. 35
9	La competitividad es un estado final que resulta de la capacidad de las empresas para ser rentables en sus actividades productivas en mercados competitivos.	CEPAL (2006, p. 7)
10	Si la competitividad tiene algún significado, es simplemente otra manera de expresar la productividad (Krugman, 1990, p.). El crecimiento de la productividad es el principal impulsor de la competitividad.. La competitividad es una palabra sin sentido cuando se aplica a las economías nacionales (Krugman, 1994, p. 44)	Krugman (1990, 1994)
11	La competitividad es la capacidad de una empresa para producir y mercaderar productos en mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad que sus rivales. Porter, M. (1985). La competitividad a nivel organizacional es el crecimiento de la productividad que se refleja en costos más bajos o en productos diferenciados que dominan los precios. (Porter, M., 1990).	Porter, M. (1985), Porter, M. (1990),
12	A nivel de empresa, la competitividad se define como eficiencia de la empresa en el uso de los recursos productivos para el suministro de bienes y servicios, es decir, como la productividad.	Vershelde et al. (2014, p. 6)

<b>Nro</b>	<b>Concepto e Indicadores de Competitividad a nivel de Empresa</b>	<b>Fuente</b>
13	La competitividad de una empresa, en comparación con otras del mismo sector, el mejor indicador no será la productividad sino el costo medio: Para ser competitiva una empresa necesita tener un coste 'competitivo' es decir, más bajo si es posible que el de las empresas competidoras.	Vergés J. (2012, p. 37)
14	Capacidad de una empresa para competir, crecer y mantener un nivel de rentabilidad dentro del mercado en el cual participa	Bristol G. (2005)
15	La competitividad empresarial se relaciona con la presencia continuada en los mercados, la obtención de beneficios, y la capacidad de adaptación de la producción a la demanda.	Ricketts M. (2002)
16	Capacidad de las empresas para competir, aumentar sus beneficios y crecer. (Organisation for Economic Co-operation and Development – 1992)	OECD (1992)
17	Los factores para medir la competitividad en mercados de bienes homogéneos y competitivos, son la eficiencia, costos medios, cuota de mercado y beneficios	Ubfal D. (2004)
18	Los elementos que definen la competitividad empresarial son, además de la participación en el mercado, la productividad, la calidad de los productos y los bajos costos, esta presente también el criterio de la innovación.	Martínez A., López P., y Méndez C. (2011)
19	La competitividad de una empresa es su participación en el mercado competitivo.	Ambastha A. & Momaya K. (2004)
20	Desde el punto de vista teórico, la competitividad de las empresas es mejor captada por el concepto de productividad total de los factores (PTF).	Altomonte C., Aquilante T. y Octaviano G. (2012).
21	Por definición, para que un productor sea competitivo ("vender con rentabilidad"), sus costos por unidad de producción (también llamado "costo unitario" o "costo promedio") deben ser inferiores al precio de mercado. Por lo tanto, la manera simple de determinar si un productor es competitivo es examinar sus costos unitarios en relación con el precio de mercado	Cockburn J., Siggel E., Massaoly C. & Vézina S (1998).
22	Para una empresa, la competitividad puede referirse a la capacidad de la empresa para mantener sus operaciones en un mercado determinado.	Bruyn S., Markowska A., Jong F. & Blom M. (2009).
23	Capacidad de una empresa para hacerlo mejor que las empresas de referencia en términos de rentabilidad, ventas o cuota de mercado.	Lall, S. (2001).
24	Capacidad para vender un producto en el mercado en el cual existen otros similares y sostener dicho cliente en el tiempo.	Mercado R. E. (1998)
25	"Capacidad de las empresas para competir en los mercados y según su éxito, o competitividad, ganar cuota de mercado, incrementar sus beneficios y crecer"	Cano D. y Martín, D. (2003)
26	"Capacidad para producir bienes y servicios para un mercado abierto y cada vez más exigente y, al mismo tiempo, crear valor; es decir, obtener una rentabilidad de los capitales invertidos igual o superior a su coste de oportunidad"	Cuervo, A. (1993)

Fuente: elaboración propia en base a las definiciones de los autores citados.



En los conceptos de competitividad empresarial de los autores e instituciones presentados en la tabla 1, se observa la diversidad de puntos de vista y la ausencia de consenso sobre un indicador común de medición de la competitividad, sugieren una idea de la complejidad del concepto, y como afirma OTA of U.S. Congress (1988),. *“no hay una sola medida o un solo indicador estadístico adecuado para capturar la complejidad y el dinamismo de la competitividad industrial”* (p. 221).

La competitividad puede considerarse un constructo multidimensional, que requiere de un conjunto de variables para medirlo, las cuales pueden tener pesos diferentes que generalmente varían de una empresa a otra, así como una industria a otra (Depperu D. & Cerrato D., 2005, pp. 9-10).

Estos conceptos en la tabla 1, en su mayoría presentan como variables proxy, para determinar la competitividad, la rentabilidad, la participación de mercado, los costos, la productividad, la calidad, la eficiencia, y el precio, variables que permiten medirla y monitorearla.

**2.1.4 Análisis y medición de la competitividad empresarial**

En la literatura se encuentran varios modelos para analizar la competitividad a nivel empresarial, los cuales también denotan diferentes puntos de vistas en los investigadores al momento de analizar la competitividad empresarial.

		<b>Enfoque</b>	
		Estático	Dinámico
<b>Naturaleza de la competitividad</b>	<b>Impulsor</b>	1 Basada en recursos	2 Basado en competencias
	<b>Resultado</b>	4 Ratios financieros, Cuota de mercado y Otros parámetros no financieros	3 Tendencia de la rentabilidad, Basado en el mercado y Otros indicadores

Figura 2. Análisis de la competitividad (Fuente: Depperu D. and Cerrato D., 2005, p. 178).

En la figura 2, se presenta el modelo de competitividad empresarial de Depperu D. & Cerrato D. (2005), quienes plantean el análisis de la competitividad bajo los enfoques estático y dinámico, desde un punto de vista como impulsor y los resultados. De acuerdo con Depperu D. and Cerrato D. (2005), *“el desempeño económico o de mercado superior generalmente se considera un indicador de ventaja competitiva”* (p. 9).

En la figura 3, se presenta el modelo de competitividad internacional empresarial de Buckley et al. (1988), el cual esta fundamentado en tres componentes

interrelacionados, los cuales consecuentemente pueden clasificar su medición: el potencial competitivo, proceso de gestión y desempeño competitivo. De acuerdo al modelo la tarea de transformar el potencial competitivo en desempeño competitivo involucra un proceso de gestión.

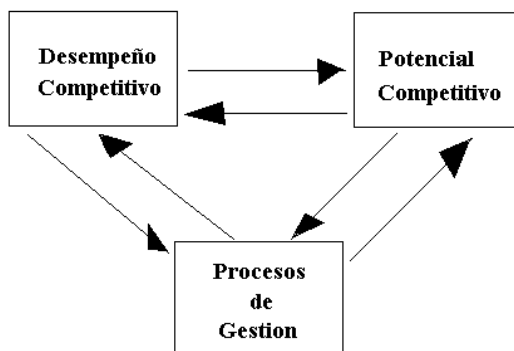


Figura 3. Interrelación entre las medidas de competitividad (Fuente: Buckley et al., 1988, p. 178).

Buckley, P., et al. (1988), ante la interrogante: "*¿una medida individual pueden explicar la dinámica de la competitividad?*", la respuesta fue, que si sólo se consideran la medida de desempeño, el aspecto de la sostenibilidad de dicho desempeño seguiría sin respuesta (p. 178). Depperu D. & Cerrato D. (2005), afirman, "*si nos fijamos sólo en los indicadores de desempeño, solo tendríamos una idea de la competitividad pasada y presente, pero no podríamos evaluar en qué medida la empresa será competitiva en el futuro*"

Otro enfoque utilizado para analizar la competitividad de una empresa es considerarla desde punto de vista interno o externo. La competitividad interna es a la competencia de la empresa consigo misma a partir de la comparación de su eficiencia y su desempeño en el tiempo, pero por lo general se le confiere menos importancia que al análisis competitivo externo, en el cual utilizando la misma medida de referencia se obtiene la posición comparativa de la empresa respecto a sus similares en el mercado.

Los factores que afectan a la competitividad de la empresa, pueden ser origen interno o externo. En los factores internos la gerencia puede actuar sobre ellos para alcanzar sus metas. Sobre los factores externos se tiene poca o ninguna influencia sobre ellos, y forman el entorno en el que las empresas tienen que competir. Pero cualquiera sea su estrategia utilizada, una forma de facilitar el análisis de la competitividad de una empresa, es agrupar los factores internos en variables indicadoras claves, tal como se representa en la figura 4.

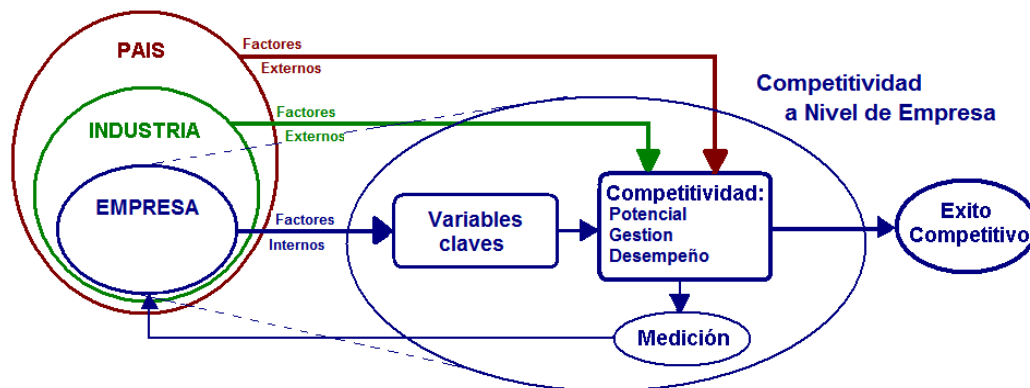


Figura 4. Competitividad a nivel empresa (Fuente: Adaptado desde Orozco F., K., Serpell, A., y Molenaar, 2010, p. 94).

Para el análisis de la competitividad en la empresa, hay que tomar en cuenta que: “cuando se mide la competitividad, debe tenerse en cuenta que es un concepto muy amplio, difícil de captar en una sola medida, que es relativo a los competidores y que tiene un alto nivel de subjetividad (Orozco F., K., Serpell, A., y Molenaar, K., 2010, p. 94).

### 2.1.5 Calidad del Yacimiento, Nivel de Reservas y Vida Útil del Yacimiento.

La minería se basa sobre la explotación de un yacimiento minero que cuenta con una reserva de mineral que en cantidad, la calidad y con suficiente valor económico para obtener un beneficio. Para que esto se produzca, se ha de cumplir la ecuación:

$$\text{Beneficios} = \text{Valor Producción} - \text{Costos} \quad (1)$$

Entonces el beneficio depende de las características de la mineralización de las reservas (calidad del yacimiento), y de los costes que implica la explotación minera del yacimiento (Higueras P. y Oyarzun R., s/f)

Las reservas de minerales se subdividen en orden de confianza en reservas probables y reservas probadas, y van a depender de la exploración y certificación en cada caso.

De acuerdo con Schwarz S. y Garay V. (2015), las reservas de mineral, permiten estimar el potencial geológico en el largo plazo, al calcular la vida útil (VU) en base a la capacidad existente de operaciones activas, y las reservas de los yacimientos.

$$VU = \frac{\text{Reserva de Fe (t)}}{\text{Capacidad Max de Producción (tpa)}} \quad (2)$$

### 2.1.6 Eficiencia Operativa y Productividad

En términos generales, la eficiencia operativa es definida como una medición en términos de una comparación entre los valores reales observados vs valores óptimos

de una frontera de posibilidades de producción. Al mejorar la eficiencia operativa, la relación de salida a entrada mejora del proceso productivo.

En un contexto de negocio, la entrada serían típicamente dinero (costo), labor o tiempo / esfuerzo. La salida suelen ser dinero (ingresos, margen, beneficios) o producción. De tal forma que se podría obtener eficiencia de producto, de ingresos, de costos o de beneficios.

La eficiencia está relacionada con la productividad (que es hacer lo correcto eficientemente). Por tanto, se puede ser eficiente y no productivo, pero para ser productivo es necesario ser eficiente. Para la eficiencia, muchos autores utilizan el término *eficiencia productiva o eficiencia técnica*.

La productividad se ha denominado a menudo como un sustituto de la competitividad y como un buen indicador de la competitividad a largo plazo de una empresa por muchos autores. (Ajitabh A., Momaya K., 2004, p. 50).

La productividad, se centra en el uso de los factores productivos por parte de la empresa, para operar con el coste mínimo posible, dado la calidad del producto y la cantidad a producir. Y de acuerdo con Porter M. (1990), la productividad es la principal fuente de la competitividad, ya que permite lograr como resultado costos unitarios bajos a largo plazo, de manera sustentable.

La medición de la productividad se realiza tomando en consideración los propósitos de la medición y la disponibilidad de datos confiables. Hay varias formas de medir la productividad, y de allí su clasificación:

- a) Productividad parcial, cuando la medición relaciona la variable resultado (la producción) con una variable de entrada o recurso (el trabajo o el capital).
- b) Productividad multifactorial, cuando la variable resultado se relaciona con dos o más recursos de entrada.
- c) Productividad Factor total (PFT), cuando la variable resultado se relaciona entre el total de las variables de entrada o de los recursos comprometidos. PTF mide cuán eficientemente se utilizan todos los factores en el proceso de producción. En cuanto al crecimiento de la PTF se mide como la diferencia entre el crecimiento de la producción y el crecimiento de entrada combinada, y por lo tanto refleja los efectos de todos los elementos del proceso de producción, tales como la habilidad de la fuerza laboral, los cambios de composición, las mejoras en la tecnología y la organización, y el crecimiento del retorno de la escala.

Los aumentos en la productividad por lo general contribuyen a la disminución en los costos, con la cual posibilita a la empresa hacerla más competitiva para el posicionamiento en el mercado y la obtención de mayores beneficios.

La productividad es considerada como un factor importante para determinar si una empresa o sector industrial es capaz de competir en un determinado mercado, y es un indicador de cómo se están gestionando los recursos para lograr los objetivos en términos de cantidad y calidad. La gestión de la productividad es necesaria para cualquier empresa orientada a lograr una competitividad sostenida ante las exigencias de los mercados en los que participa. Para Padilla R. (2006) “Los cambios en productividad son un mejor indicador de competitividad”.

### **2.1.7 Costo Unitario, Costo Operativo, y su Eficiencia**

El objetivo de obtener el máximo beneficio económico, puede interpretarse también como un objetivo de minimización de costos. De tal forma que a la empresa no sólo le interesa conocer sus costes totales, sino también el costo total medio o costo total por unidad de producto, el cual es uno de los datos más importantes, ya que de él depende el margen de beneficio de la empresa.

En la práctica se identifica el **costo unitario** como coste medio, y representa el costo de producir una unidad de producto, basado en promedio, considerando todos los costos de los factores productivos que intervienen en su producción.

De acuerdo con McFetridge (1995, p 3), en una industria con productos homogéneos, una empresa puede ser no rentable debido a que su costo medio es más alto que el costo medio de sus competidores, y este costo medio puede ser más alto que sus competidores debido a que su productividad es menor, paga más por sus insumos, o ambas cosas, y su productividad puede ser inferior debido a que su gestión es menos eficiente (ineficiencia técnica), u opera a una escala ineficiente, o ambos.

Los costos de una empresa minera de hierro varían dependiendo principalmente de la escala de operaciones, la distancia al mercado, las regulaciones gubernamentales y el costo del combustible.

Con respecto al costo, un parámetro comparativo importante entre las empresas es su **eficiencia de costo**, la cual es definida como una medición en términos de una comparación entre los valores reales observados de costos de producción vs los valores óptimos de una frontera de posibilidades de costos de producción definido por las mejores empresas del sector industrial.

### **2.1.8 Cambio en productividad y cambio tecnológico**

De acuerdo con Coelli T., Rao P., O'Donnell Ch., y Battese G. (2005), cuando se consideran las comparaciones de productividad a través del tiempo, es posible una fuente adicional de cambio de productividad, llamada cambio técnico. Esto implica avances en tecnología que pueden ser representados por un cambio hacia arriba en la frontera de producción. De tal forma que la tecnología es un factor crítico que influye en la productividad.

Según BREE (2013), el crecimiento de la productividad puede ser descompuesta en cambios de eficiencia técnica, cambio tecnológico y efectos de escala. Donde el cambio de eficiencia, es el proceso de pasar a un punto más alto de una función de producción (dada la tecnología) por el uso efectivo de los insumos de producción. En cambio, el proceso de progreso tecnológico representa un cambio en la función de producción a un nivel más alto utilizando los mismos insumos. Los efectos de escala representan cambios en la productividad que surgen de cambios en la escala de producción en producción que pueden ser favorables o desfavorable.

### **2.1.9 Rentabilidad**

En la minería de hierro, como en otras actividades mineras el principal objetivo es la *obtención de beneficios económicos*, mediante el uso eficiente de los recursos, y por tanto están clasificadas como actividades con fines de lucro y por tanto requieren de cierto nivel de rentabilidad.

La rentabilidad es una medida de la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus recursos económicos, y de manera general muestra la relación entre los resultados y las inversiones requeridas o utilizadas para lograrlas.

Según la CEPAL (2007), “*la competitividad es un estado final resultante de la capacidad de las empresas para ser rentables en sus actividades productivas en mercados competitivos*”. Lo que coincide con el planteamiento de Rodríguez M. L. (2012), “*la rentabilidad es uno de los factores clave para que la empresa logre su permanecía en el largo plazo*”, (Pág. 164).

Generalmente, la rentabilidad es un indicador importante para comparar los resultados entre diferentes empresas de un sector y para ayudar a los gerentes en la toma de decisiones. Hay varias medidas de rentabilidad, y entre las más utilizadas están las de rentabilidad económica y rentabilidad financiera. La rentabilidad económica, es el indicador utilizado para conocer si el negocio es o no lucrativo, en sí mismo, independientemente de la forma como ha sido financiado.

La rentabilidad económica o del activo, es un indicador de cuán eficiente es una empresa en el uso de sus activos para generar beneficios.

$$RE = \frac{BO}{AT} \quad (3)$$

Donde:

**RE** = Rentabilidad del Activo

**BO** = Beneficio Operativo. Es el resultado antes de intereses (y antes de impuestos).

$AT$  = Volumen total de activos de la empresa.

### **2.1.10 Participación de Mercado, y el crecimiento de Producción y Ventas.**

La participación de mercado es "esa parte del mercado dominada por el producto de una empresa" Cooper L. and Nakanishi M., 2010, p. 17).

De acuerdo con Sánchez F. & Lardé J. (2006), se entiende por "participación" o "posicionamiento" de los mercados a la fracción, tanto en volumen como en valor, del producto minero exportado dentro del total de transacciones mundiales del mismo (p. 73).

El grado de importancia relativa que tomara la participación de mercado para una empresa, dependerá si su estrategia básica de participación es de crecimiento o defensa, que en ambos casos requerirá del crecimiento de la producción y de las ventas, si es un mercado en crecimiento como el de mineral de hierro.

La participación de mercado, el crecimiento de la producción y las ventas, están estrechamente muy relacionadas, de tal forma que una tasa de crecimiento superior al promedio mundial implicaría un aumento en la participación y en la penetración en el mercado.

El concepto de participación de mercado puede expresarse más explícitamente de la siguiente manera.

$$S_i = \frac{Q_i}{Q} \quad (4)$$

dónde:

$S_i$  = la cuota de mercado de la empresa  $i$

$Q_i$  = las ventas (cantidad vendida o volumen en dólares) del producto de la empresa  $i$

$Q$  = las ventas totales (cantidad vendida o volumen en dólares) para el mercado

$$Q = \sum_{j=1}^m Q_j$$

$m$  = el número de empresas competidoras.

### **2.1.11 Eficiencia de Escala**

En la minería de hierro, la competitividad esta generalmente asociada a los costos, que son muy dependientes de las economías de escala, de tal forma que un

aumento de la competitividad esta relacionado con la economía de escala, la cual es el resultado de un proceso de gestión.

Es conocido que el mineral de hierro, es un producto de bajo valor agregado, de tal forma que una empresa minera de hierro requiere de grandes volúmenes de producción y comercialización para justificar las grandes inversiones requeridas y lograr niveles aceptables de rentabilidad, por lo que la economía de escala es un factor importante que impacta sobre la minería, de tal forma que los procesos de producción requieren ser manejados con escala eficiencia, para que conjugada con el nivel de precio en el mercado, permitan obtener márgenes aceptables de rentabilidad y lograr ser competitivo.

Para una empresa operar de forma escala eficiente, significa producir la cantidad a la que el costo total promedio está en su nivel mínimo. Ello implica un proceso de gestión apropiado, para lograr la estructura óptima, utilización de los activos y recursos, para producir el volumen en cuyo costo es el mínimo.

#### **2.1.12 Tasa de Cambiaria, Inflación y Potencial Minero País**

El tipo de cambio y la inflación tienen impacto sobre los costos operativos y por tanto sobre el margen de beneficio, por lo que son variables externas a la empresa tomadas en cuenta en el análisis de desempeño y de competitividad de cualquier empresa.

De acuerdo con “Fraser Institute” (2014), si bien las consideraciones geológicas y económicas son factores importantes para el desarrollo de la minería, el clima de políticas de una región también es considerada importante para la inversión y desarrollo de la actividad minera.

Desde 1997 el “Fraser Institute” en Canadá, publica el “Survey of Mining and Exploration Companies”, estudio que, a través de encuestas recoge las percepciones de los actores en exploración y explotación minera del planeta.

Entre los índices relacionados con la minería llevados por “Fraser Institute”, esta el **Índice de Potencial Minero Actual**, que mide las prácticas actuales del potencial minero de una región o país bajo su entorno político actual (es decir, regulaciones, Impuestos, riesgo político e incertidumbre), y si estas fomentan o no se disuaden la actividad minera.

#### **2.1.13 Seguridad Laboral**

Las seguridad industrial es considerada como un factor intrínseco de la competitividad, y de acuerdo con Valdez Z. R. (2010), “la ocurrencia de accidentes laborales son manifestaciones inequívocas de que hay fallas, omisiones o debilidades en los sistemas y procesos” (p. 162).

La ocurrencia de accidentes laborales son medidos por índices estandarizadas, y actualmente representa un aspecto prioritario en los planes estratégicos de las



empresas mineras, ya que aparte de los efectos económicos consecuencia de cada accidente, están los danos intangibles a la imagen y prestigio de la empresa.

#### **2.1.14 Análisis estructural**

De acuerdo a Godet M. (1993), “el objetivo del análisis estructural es precisamente determinar la «estructura» de las relaciones entre las variables cualitativas, cuantificables o no, que caracterizan el sistema estudiado” (p. 73).

El análisis estructural, permite identificar las variables explicativas esenciales de un sistema, se realiza en tres pasos básicos:

- Identificación de las variables.
- Localización de las relaciones en la matriz influencia / dependencia.
- Búsqueda de las variables clave.

### **3. MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1. ENFOQUE EPISTEMOLOGICO DE LA INVESTIGACION**

La epistemología es la rama de la filosofía que estudia el conocimiento científico y el enfoque epistemológico es la postura filosófica que asume el investigador ante la producción de conocimiento científico. Y según Padrón J. (2014), “la Epistemología es una teoría del conocimiento científico, que se esmera en producir modelos capaces de explicar cómo el investigador alcanza sus logros, cómo la ciencia avanza y cómo se pasa de un problema a una suposición de solución”. (p. 11).

De acuerdo con Camacho H (2000), los investigadores trabajan sobre la base de un determinado enfoque epistemológico y que éste se haya en estricta correspondencia con una determinada secuencia operativa (p. 264).

Según Camacho H (2000), Fontaines T. & Urdaneta G. (2005), “el hacer investigativo, no es exclusivo de una determinada tendencia epistemológica, por el contrario, la complejidad de los factores que constituyen el fenómeno en estudio, permiten la adopción de de la diversidad metodológica como la vía mas expedita hacia la inteligibilidad del conocimiento”.

En la presente investigación, utiliza un método cualitativo y lógica inductiva. Según Sanchez H. & Reyes C. (2015), la inducción, es una forma de razonamiento, que se aplica cuando se pasa de proposiciones generales, para llegar a principios y proposiciones particulares. Es decir, se parte de planteamientos derivados de la experiencia concreta de casos particulares, sobre los cuales se elabora un juicio y el cual es elevado a conocimiento general.

Según UNA (1989), el método inductivo:

“Comienza con la recolección de datos. Se categorizan las variables observadas. Se establecen regularidades y relaciones entre los datos observados. Finalmente se

puede obtener una estructura de generalizaciones relacionadas sistemáticamente que posibiliten elaborar una teoría” (p. 62).

De acuerdo con lo planteado, la investigación se baso en un método inductivo, ya que mediante el razonamiento inductivo, se llego a un listado general de variables explicativas del fenómeno competitividad de la minería de hierro, a partir de observaciones particulares.

En toda investigación científica, el investigador como el sujeto de investigación, y como elemento que integra la estructura y el proceso de la investigación, de manera general debe asumir una postura crítica (o paradigma) frente al objeto de investigación, tanto a nivel teórico como práctico.

Según Hurtado de Barrera, J. (2.000), los paradigmas establecen la lógica de la investigación, proporcionando una visión de los fenómenos, un modo de desagregar la realidad, siendo en cierta medida normativa al señalar al investigador la manera de actuar.

En la presente investigación se asumió como paradigma el constructivismo. Paradigma, en el cual el conocimiento es una construcción del ser humano en base a esquemas mentales que ya posee (conocimientos previos). De tal forma, asumiendo el constructivismo como paradigma de investigación se obtuvo un conocimiento específico de las variables que explican la competitividad de las empresas de minería de hierro.

En el constructivismo, el sujeto investigador y el objeto investigado son inseparables, tienen una relación subjetiva, y la realidad es aprehensible a través de *constructos* mentales, que dependen en su forma y contenido de las personas que intervienen en la investigación.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACION**

De acuerdo a Coria A., Pastor R. & Torres Z. (2013), es importante determinar el tipo de investigación que se va a realizar, ello permite establecer los métodos que se deben utilizar en el proceso de investigación.

En tal, sentido para especificar el tipo de investigación, se adopta la guía de clasificación del tipo de estudio, propuesto por Sierra, R. (2008) y citada por Coria A., Pastor R. & Torres Z. (2013):

a.- **Por su finalidad:** la investigación **es de tipo aplicada**, ya que busca un conocimiento específico, las variables explicativas de la competitividad de la minería de hierro, mediante el cual se podrá determinar el nivel competitivo de las empresas de ese sector industrial.

b.- **Por su alcance temporal:** **es longitudinal**, por que se realizó sobre observaciones en varios puntos en el tiempo, entre 2010 y 2014.

c.- **Por su profundidad: es descriptiva**, ya que se pretende determinar las variables explicativas del fenómeno competitividad de la minería de hierro.

d.- **Por sus fuentes: es de tipo mixta**, ya que se aplican datos primarios (recolectados durante el proceso de investigación) y datos secundarios (datos o hechos recolectados por terceras personas y para investigaciones con otros fines).

e.- **Por su carácter: es de tipo cualitativa**, ya que se busca comprender y determinar las variables y su estructura de relaciones que explican la competitividad en la minería de hierro.

f.- **Por su naturaleza: es de tipo no experimental**, ya que se realizó sin controlar, ni manipular las variables y sin alterar las condiciones existentes donde se produce el fenómeno investigado.

g.- **Por su marco: es de campo**, ya que estudia el fenómeno en base a datos recolectados de la realidad donde ocurre.

En resumen, el presente estudio realizado es una investigación de campo, no experimental, longitudinal, descriptiva, de tipo aplicada, basada en fuentes tanto primarias como secundarias, realizada bajo un método cualitativa.

De acuerdo a Arias Fidias (2006), una investigación de campo no experimental “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, y sin alterar las condiciones existentes” (P. 31).

Según Tamayo y Tamayo M. (2003), en su libro Proceso de Investigación Científica, la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente” (p. 46).

Para Martínez Miguélez M. (1999) “la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones” (P. 186).

### **3.3 POBLACION Y MUESTRA**

Para este estudio la población fue el total de las empresas del sector minería de hierro del mundo, y a efecto de este estudio, se tomó como muestra intencional basado en 4 criterios (CI):

CI1: Empresas que operan minas de hierro a cielo abierto en el mundo.

CI2: Empresas que operan en yacimientos con reservas de mineral de hierro de alto grado Fe (>55%).

CI3: Empresas con participación en el mercado marítimo internacional con cesta de productos finos y gruesos.

CI4: Empresas con producción estable en los últimos 10 años.

El resultado fue un conjunto de 9 empresas mineras de Australia, Sudáfrica, Brasil, India y Venezuela, sobre las cuales se logró obtener la información necesaria y suficiente para el periodo 2010 al 2014, obtenida a partir de sus reportes anuales. Las Empresas seleccionadas sumaron en el año 2014 el 70 % del mercado mundial de mineral de hierro.

En la tabla 2, se presenta la muestra tomada para el estudio de competitividad de la minería de hierro.

**Tabla 2:** Empresas seleccionadas para la investigación sobre las variables explicativas de competitividad de minería de Hierro.

Empresa Minera Fe a Cielo abierto	Pais	Fe %	Reservas >55% Fe (mt)	% Partic. Merc. 2014	Años de operación
(CI1)		(CI2)		(CI3)	(CI4)
Vale - Iron Ore	Brasil	65	7420	26.0%	75
Rio Tinto- WAIO	Australia	61.2	3832	19.5%	22
BHP - WAIO	Australia	60.6	3670	16.7%	16
Kumba	Surafrica	60.1	914	3.9%	12
NMDC - Iron Ore	India	64	1051	0.2%	59
Assmang	Surafrica	64.4	596	1.4%	82
FMO	Venezuela	64.6	1839	0.6%	43
MGX	Australia	62	44.3	0.8%	21
SNIM	Mauritania	64	162	1.3%	45

Fuente: Elaboración en base a cálculos propios con datos de World Steel Association (2015) y reportes de empresas mineras.

### 3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS E INFORMACIÓN.

Para la recopilación de los datos e información se utilizaron las siguientes técnicas: Revisión de la literatura, análisis de contenido de documentos (Informes y reportes oficiales de las empresas), encuestas y entrevistas de tipo no estructuradas.

La revisión de la literatura se realizó para determinar las variables que de manera general explican la competitividad de una empresa, y el análisis de contenido se realizó para determinar las variables que de manera específica explican la competitividad de una empresa minera de hierro.

Con respecto al análisis de contenido Bautista M. (2009), señala que es una técnica para reducir y sistematizar la información en documento, y generalmente se realiza en cuatro (4) pasos: (1) Identificar de la variables que intervienen en el problema; (2)

Arqueo de los documentos relevantes; (3) Revisión del contenido de los documentos; y (4) Tabular y análisis de las tendencias y hallazgos.

Con respecto a la encuesta, Munch Lourdes (2001), en métodos y técnicas de investigación dice: “La encuesta es una técnica que consiste en obtener información acerca de una parte de la población o muestra, mediante el uso del cuestionario”.

La encuesta según Tamayo y Tamayo (2008), “contiene los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales; permite, además, aislar ciertos problemas que nos interesan principalmente; reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio”.

La entrevista en el proceso de investigación según Burch y Strater (1.988) “es la técnica más significativa y productiva para recabar datos, se efectúa cara a cara y sirve para obtener información acerca de las necesidades y la manera de satisfacerlas.”

En concordancia a lo planteado para desarrollar la etapa referida a la recolección, codificación y análisis de los datos e información se utilizó el SPSS, para el análisis estadístico de los datos y el MicMac, para el análisis estructural de las variables.

### **3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

Según Arias Fidas (1999), define el diseño de la investigación como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.30). El diseño de la investigación del presente estudio, consistió en 4 pasos:

Primeramente, se revisó la literatura sobre las definiciones del término competitividad empresarial, y se obtuvo un listado preliminar de las variables que desde el punto de vista teórico de destacados investigadores e instituciones oficiales, explican el fenómeno de competitividad a nivel empresarial.

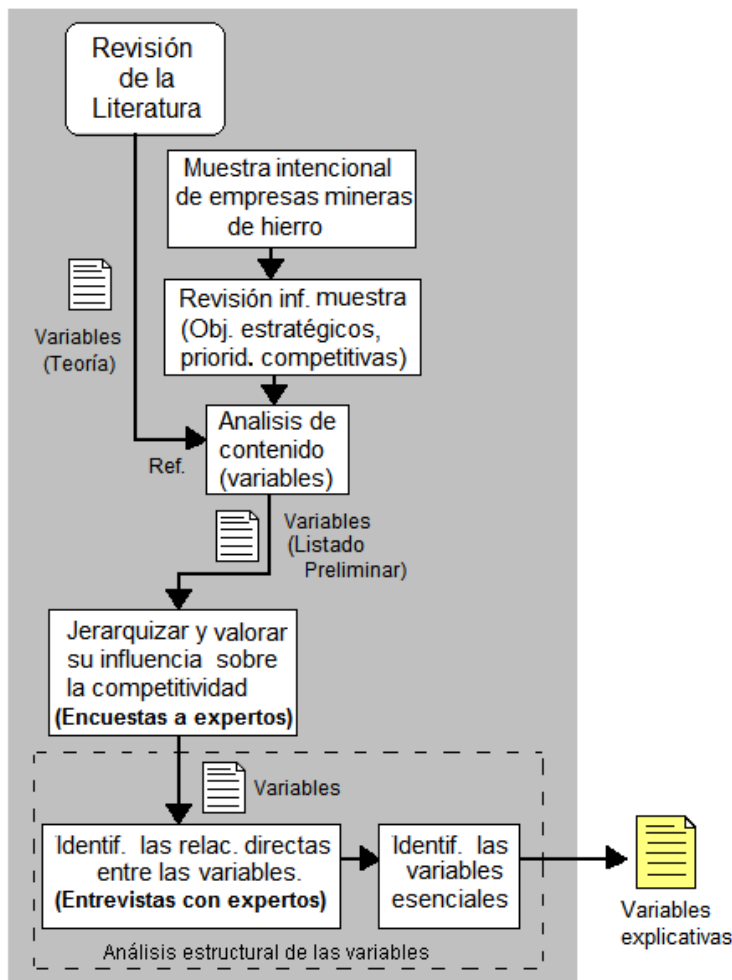
En segundo lugar, tomando como base el listado de variables teóricas, se realizó un análisis de contenido de los reportes e informes anuales de las empresas mineras de la muestra, donde se identificaron las variables que intervienen en el problema y se obtuvo un listado preliminar de variables que explican el fenómeno de competitividad en la actividad de la minería de hierro, las cuales fueron sometidas a consideración de personas expertas en el área de negocios de minería de hierro.

En tercer lugar, mediante un cuestionario aplicado a personas expertas en el área, se realizó un proceso de jerarquización de las variables por su influencia sobre la competitividad de la minería de hierro, con el objetivo de conocer el orden de prioridad y validar un primer listado de las variables que explican la competitividad de las empresas de minería de hierro.

En la presente investigación fueron consideradas personas expertas a profesionales con conocimientos del negocio de minería de hierro, que trabajan o trabajaron durante más de 15 años en la industria minera, ocupando cargos directivos.

En el cuarto y último paso, a partir de entrevistas no estructuradas, conversaciones y reuniones con personas expertas del área y conocedoras del negocio de minería de hierro, mediante un análisis estructural se identificó las relaciones directas entre las variables previamente seleccionadas, se realizó su clasificación e identificaron las variables esenciales.

En la figura 5, se presenta el procedimiento utilizado en la investigación sobre las variables explicativas de competitividad de la minería de hierro.



**Figura 5:** Diseño de la investigación sobre las variables la competitividad de la minería de hierro. **Fuente:** Elaboración propia, en base a metodología para elaborar una investigación científica en el área de Administración de Negocios, propuesta por Coria A., Pastor R. & Torres Z. (2013).

## 4. RESULTADOS Y ANALISIS

En la revisión de la literatura sobre el concepto de competitividad empresarial presentados en la tabla 1, se observa la diversidad de puntos de vista al respecto de los autores y la ausencia de consenso sobre un indicador común de la competitividad, lo que sugieren una idea de la complejidad del concepto, y confirma la ausencia de consenso sobre un concepto universal de la competitividad empresarial.

En la figura 6, se presenta el resumen de las variables indicadoras de competitividad, extraídas de la revisión de 26 autores, investigadores e institutos oficiales.



**Figura 6:** Frecuencia de las variables indicadoras de competitividad empresarial en base a los conceptos de diversos autores. Fuente: Elaborado en base a conceptos de: Krugman P. (1990); Porter, M. (1985); Porter, M. (1990); Bueno, (1987); Buckley, P. et al., (1988); Cámara de los Lores sobre Comercio Exterior (1985); Martin, L., Westgren, R. y Van Duren, E., (1991); McFetridge, (1995); Depperu D. & Cerrato D. (2005); CEDEF Republique de la France (S/F); Lakshmanan et al., (2007); CEPAL (2006); Verschelde et al. (2014); Vergés J. (2012); Bristol G. (2005); Ricketts M. (2002); OECD (1992); Ubfal D. (2004); Martínez A., López P., y Méndez C. (2011); Ajitabh A. & Momaya K. (2004); Altomonte C., Aquilante T. y Octaviano G. (2012); Cockburn J., Siggel E., Massaoly C. & Vézina S (1998); Bruyn S., Markowska A., Jong F. & Blom M. (2009); Lall, S. (2001); Mercado R. E. (1998); Cano D. y Martín, D. (2003); Cuervo, A. (1993)

Del análisis de contenido de los objetivos estratégicos, prioridades competitivas y resultados, realizado a los reportes de las empresas de la muestra, se obtuvieron un listado preliminar de 16 variables, correspondientes a variables internas a la empresa y 7 variables que afectaron su desempeño, correspondientes a variables externas a la empresa.

Para la jerarquización y valoración de su influencia de las variables sobre la competitividad de la minería de hierro, se aplicó una encuesta a 11 personas expertas y se determinó el índice de concordancia de Kendall ( $W$ ), utilizando la ecuación:

$$W = S / [(1/12) * K^2 * (N^3 - N)] \quad (5)$$

Donde:

$K$ : nº de expertos.

$N$ : nº de variables.

$S$ : Suma de los cuadrados de las desviaciones observadas en la media de  $R_j$

$$S = \left( \sum_1^K R_j - \frac{\sum_1^N \sum_1^K R_j}{N} \right)^2 \quad (6)$$

$W$  oscila entre 0 y 1, donde el valor 1 significa concordancia de juicios total y el valor 0 un desacuerdo total.

En el caso de que  $W > 0.5$ , es solo un indicio que es confiable el juicio de los expertos, o se presume la existencia de concordancia entre el criterio de los expertos, por lo que se hace necesario la validación estadística. Para ello se pueden presentar dos casos, el primero cuando  $N > 7$  y el segundo cuando  $N \leq 7$ .

- **Para  $N > 7$ :**

Cuando  $N > 7$ , se calcula Chi Cuadrado ( $\chi^2$ ) mediante:

$$\chi^2 = S / [(1/12) * K * N * (N + 1)] \quad (7)$$

La significación estadística para los grados de libertad =  $v = N - 1$ , se prueba en la tabla de valores críticos de Chi Cuadrado ( $\chi^2$ ). Para simplificar los cálculos se utiliza el software SPSS.

- **Para  $N \leq 7$ :**

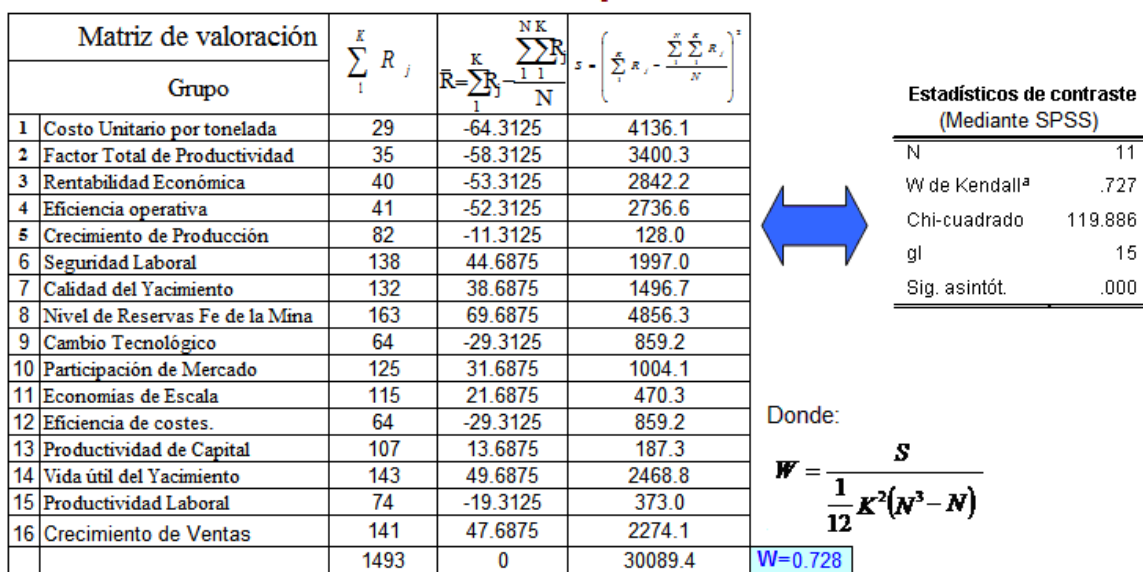
Para la significación estadística para los  $N$  variables  $< 7$ , el " $S$ " calculada se prueba en la tabla de valores críticos de " $S$ " de la Tabla  $R^*$ . Si la " $S$ " calculada es mayor que la " $S$ " de la Tabla  $R^*$ , el estadístico de prueba cae en la zona de rechazo, entonces se concluye que el juicio de los expertos es consistente. Por el contrario, si la " $S$ " calculada es menor que la " $S$ " de la Tabla  $R^*$ , el estadístico de prueba cae en la zona de aceptación, entonces se concluye que el juicio de los expertos no es consistente.



Los resultados de la encuesta revelaron la existencia de un índice de concordancia de Kendall de 0.727 y 0.733, para las variables internas (efecto empresa) y para las variables externas (efecto entorno) respectivamente, lo cual es un indicio que es confiable el juicio de los expertos (ver figuras 7 y 8).

El caso de las variables efecto empresa, donde  $N=16$ , se obtuvo un  $\chi^2= 119,88$ , que es mayor que la Chi Cuadrada ( $\chi^2$ ) tabulada y por tanto el estadístico de prueba cae en la zona o región de rechazo, entonces se concluye que el juicio de los expertos es consistente.

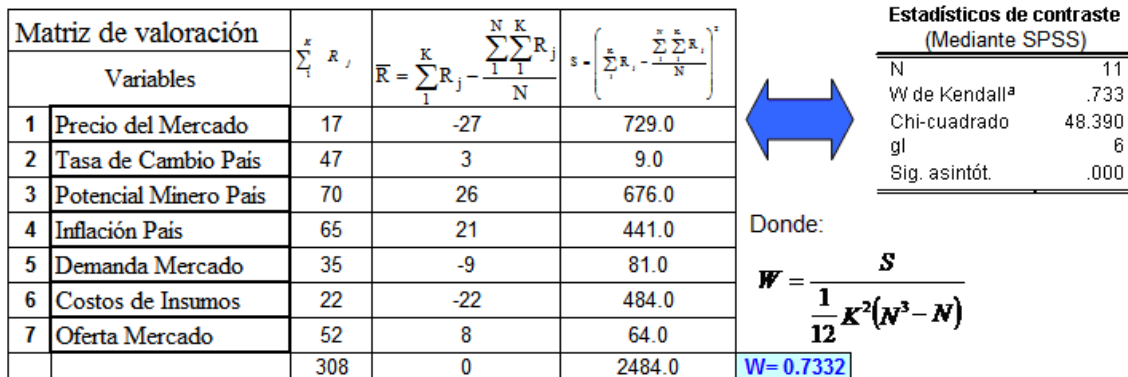
### Variables Efecto Empresa:



**Figura 7:** Jerarquización y valoración de las variables efecto empresa de la competitividad de la minería de hierro.

El caso de las variables efecto entorno, donde  $N=7$ , el valor  $W = 0,7322$  es mayor que la “S” de la Tabla R\*, (para un  $\alpha=0,05$ ), el estadístico de prueba cae en la zona o región de rechazo, entonces se concluye que el juicio de los expertos es consistente.

## Variables Efecto Entorno:



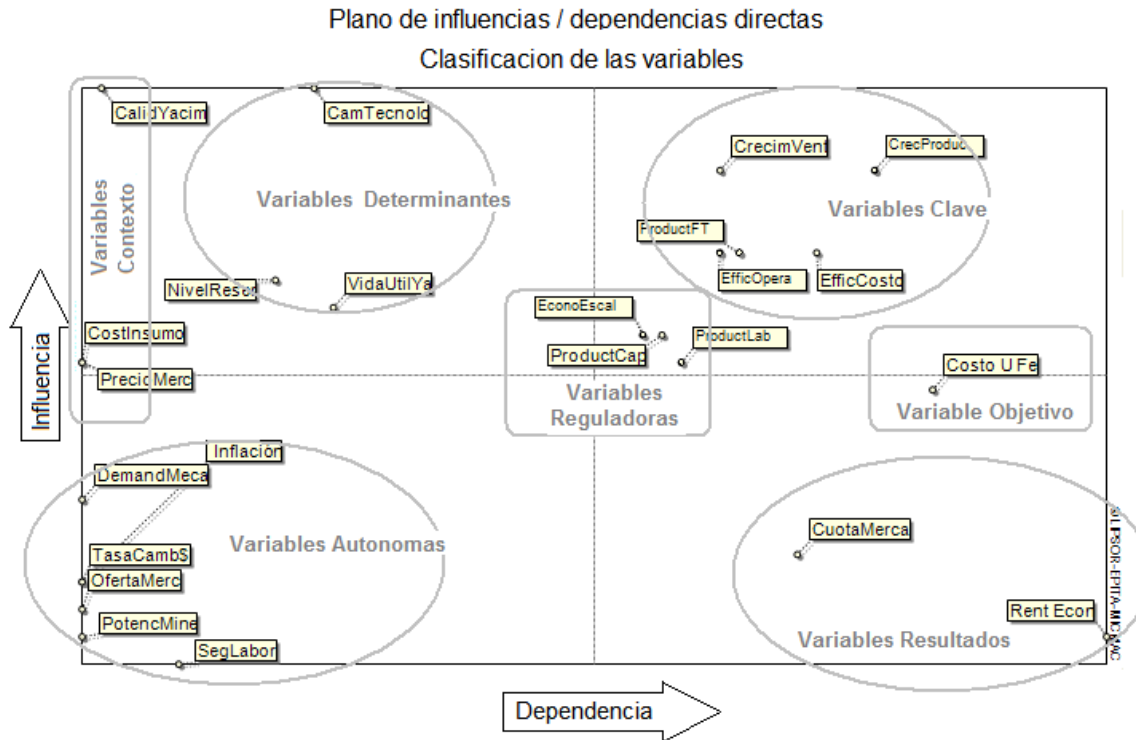
**Figura 8:** Jerarquización y valoración de las variables efecto entorno de la competitividad de la minería de hierro.

Para identificar las relaciones directas entre las variables, mediante el análisis estructural, utilizando el software MicMac, alimentado mediante información obtenida de las entrevistas no estructuradas y reuniones con los expertos, sobre el listado total de variables efecto empresa y efecto entorno.

De acuerdo a Martínez Mígueles M. (2012), “el análisis estructural depende en gran medida de la elección de los participantes, ya que los resultados pueden estar sumamente influidos por competencias dominantes del investigador o del grupo consultado” (p. 167), en tal sentido el grupo de experto consultado estuvo integrado por personas con experiencia en el área de minería de hierro, con un promedio de 25 años de experiencia.

Para identificar las variables esenciales que explican la competitividad de la minería de hierro, se utilizó la clasificación propuesta por Martínez Mígueles M. (2012), investigador quien clasifica las variables del plan de influencias dependencias en ocho tipos de variables: determinantes, de contexto, claves, reguladoras, secundarias, objetivos, resultados y autónomas.

En la figura 9, se presenta el plano de influencias y dependencias directas entre las variables de la competitividad de la minería de hierro, obtenidas con el software Micmac, y su clasificación en base a Martínez Mígueles M. (2012).



**Figura 9:** Plano de influencias y dependencias directas de las variables explicativas de la competitividad de la minería de hierro, y su clasificación. Fuente: Elaboración propia en base al software MicMac y al método de clasificación de Martínez Míguels M. (2012).

**Variables Determinantes** Se encuentran en la zona superior izquierda del plano de influencia y dependencia, son las variables muy influyentes, que pueden actuar como frenos o impulsor del sistema. En el presente estudio se identificó tres variables de este tipo:

- Cambio Tecnológico (CamTecnolo)
- Nivel de Reservas Fe (NivelReser)
- Vida útil del Yacimiento (VidaUtilYa)

**Variables de contexto** Son las variables ubicadas en la parte superior izquierda del plano de influencia y dependencia. Estas variables tienen alta influencia sobre otras variables y condicionan fuertemente el sistema, pero con escasa dependencia del sistema, y por lo general no pueden ser controladas por este. Estas variables son:

- Calidad del Yacimiento (CalidYacim)
- Precio Mercado (PrecioMerc)
- Costos de Insumos (CostInsumo)

**Variables Clave** Son las variables que se encuentran en la zona superior derecha del plano de influencia y dependencia. Son muy influyentes y muy dependientes, y

pueden perturbar el funcionamiento normal del sistema. Estas variables son de mucha importancia para el sistema y son por naturaleza inestables y cualquier acción sobre ellas tiene consecuencias sobre otras variables. Estas variables pueden propiciar el cambio del sistema a un nivel más óptimo. Estas variables son:

- Productividad Factor Total (ProductFT)
- Eficiencia Operativa (EfficOpera)
- Crecimiento de produc. (CrecProduc)
- Eficiencia de costos (EfficCosto)
- Crecimiento de ventas (CrecimVent)

**Variables Reguladoras** Son las variables situadas en la zona central del plano de influencia y dependencia, son poco influyentes y poco dependientes; Determinan el buen funcionamiento del sistema en condiciones normales, al ser el soporte para que las variables clave alcancen su objetivo. Estas variables son:

- Economías de escala (EconoEscal)
- Productividad de Capital (ProductCap)
- Productividad Laboral (ProductLab)

**Palancas Secundarias** Son las variables complementarias a las variables reguladoras, actúan sobre ellas significa hacer evolucionar las variables reguladoras que a su vez afectan a la evolución de las variables clave. En el plano de influencia y dependencia se encuentran ubicadas debajo de las reguladoras. En el presente estudio no se identificaron variables de este tipo.

**Variables Objetivo** Son las variables que se ubican en la parte central norte-sur, a la derecha en el plano de influencia y dependencia. Son muy dependientes y medianamente influyentes, por tanto en cierta medida se pueden considerar como resultado del sistema. Su alta dependencia hace posible que se pueda actuar sobre ellas, tomando también características de las variables clave, en consecuencia de ahí su carácter de tratamiento como objetivo. En el presente estudio se identificó una sola variable de este tipo:

- Costo Unitario (US\$/t) (Costo U Fe)

**Variables Resultado** Son variables que tienen baja influencia y alta dependencia, se encuentran en la zona inferior derecha del plano de influencia y dependencia, y en conjunto con las variables objetivo, son indicadores descriptivos del desempeño del sistema. Estas variables son:

- Rentabilidad Económica (Rent Econ)
- Participación de mercado (CuotaMerca)

**Variables Autónomas** Son variables poco influyentes y poco dependientes, se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema, que actualmente están desconectadas de él. En el plano de influencia y dependencia se encuentran en la zona inferior izquierda (próximas al origen). Y de acuerdo Godet M. (1993), sin mayores escrúpulos pueden ser excluidas del análisis.

- Seguridad Laboral (SegLabor)
- Tasa de Cambio País (TasaCamb\$)
- Potencial Minero País (PotencMine)
- Inflación País (Inflación)
- Demanda Mercado (DemandMeca)
- Oferta Mercado (OfertaMerc)

En la tabla 3, se presenta el resumen de la clasificación de las variables explicativas de la competitividad de la minería de hierro. **Tabla 3:** Resumen de la clasificación de las variables explicativas de competitividad de minería de Hierro.

Variable	Nemónico	Clasificación
Rentabilidad Económica	RentEcon	Resultados
Participación de Mercado	CuotaMerca	
Costo Unitario por tonelada	CostoUFe	Objetivos
Factor Total de Productividad	ProductFT	Clave
Eficiencia operativa	EfficOpera	
Crecimiento de Producción	CrecProduc	
Eficiencia de costes.	EfficCosto	
Crecimiento de Ventas	CrecimVent	
Economías de Escala	EconoEscal	Reguladoras
Productividad de Capital	ProductCap	
Productividad Laboral	ProductLab	
Cambio Tecnológico	CamTecnolo	Determinantes
Reservas Fe de la Mina	NivelReser	
Vida útil del Yacimiento	VidaUtilYa	
Calidad del Yacimiento	CalidYacim	Contexto
Precio del Mercado	PrecioMerc	
Costos de Insumos	CostInsumo	
Seguridad Laboral	SegLabor	Autónomas
Tasa de Cambio País	TasaCamb\$	
Potencial Minero País	PotencMine	
Inflación País	Inflación	
Demanda Mercado	DemandMeca	
Oferta Mercado	OfertaMerc	

Fuente: Elaboración propia.

## **5. CONCLUSIONES:**

En el estudio realizado se determinaron las variables explicativas de la competitividad de la minería de hierro, clasificadas de acuerdo a su nivel de influencia dependencia.

Los resultados obtenidos de la revisión teórica inicial proporcionan evidencias de la complejidad del concepto de competitividad empresarial y que efectivamente hay una ausencia de consenso entre los investigadores en torno a su definición y a sus variables que la determinan.

Las variables explicativas de la competitividad de la minería de hierro de acuerdo su influencia dependencia resultante fueron:

- Las variables Costo Unitario (US\$/t), Participación de mercado y Rentabilidad Económica, son variables capaces de describir el comportamiento de la competitividad de la minería de hierro.
- Las variables Productividad Factor Total, Eficiencia Operativa, Crecimiento de producción, Eficiencia de costos y Crecimiento de ventas, son variables explicativas claves, y al ser estas variables altamente influyentes y muy dependientes, son controlables y tienen alto impacto en la competitividad de la minería de hierro.
- Las variables Cambio Tecnológico, Nivel de Reservas Fe y Vida útil del Yacimiento, son variables determinantes en la competitividad de la minería de hierro, y al ser una variable muy influyentes y de baja dependencia, son variables que puede frenar o impulsar la competitividad, lo cual es indicativo de la importancia, que tiene la aplicación e incorporación de las nuevas tecnologías, mejores métodos y procedimientos a los procesos de producción mineros y la exploración y certificación de reservas para evitar el efecto del agotamiento de la mina sobre las demás variables.
- Las variables calidad del yacimiento, precio Mercado y costos de insumos, resultaron ser variables de contexto. Son variables no controlables, que deben ser monitoreadas continuamente, ya que tienen alta influencia sobre otras variables.
- Las variables reguladoras: Economías de escala, Productividad de Capital y Productividad Laboral, son variables que deberían estar siempre presente en cualquier análisis de competitividad de la minería de hierro, ya que son el soporte para que las variables clave alcancen su objetivo.
- Las variables Seguridad Laboral, tasa de Cambio País, Potencial Minero País, Inflación País, Demanda Mercado y Oferta Mercado, son variables autónomas que en los actuales momentos resultan ser poco significativas en su impacto

sobre la competitividad de la minería de hierro, lo cual es indicativo de que en los actuales momentos pudiesen fácilmente ser excluidas de cualquier análisis sin afectarlo.

## REFERENCIAS

- Ajitabh A., Momaya K. (2004). Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and Models. Singapore Management Review 26(1), 45–61.
- Ajitabh A., Momaya K., 2004. Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and Models. Singapore Management Review 26(1), 45–61.
- Altomonte C., Aquilante T. y Octaviano G. (2012). The triggers of competitiveness: the EFIGE cross-country report. The Bruegel Blueprint Series. European Commission. European Union. Brussels, Belgium
- Ambastha A. & Momaya K. (2004). Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and Models. Singapore Management Review 26(1), 45–61.
- Arias Fidiás (1999). El proyecto de Investigación, Guía para su Elaboración. Tercera Edición. Caracas, Venezuela.
- Arias, Fidiás (2006). Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica. Editorial Episteme. (5ª ed.) Caracas.
- Bautista M. (2009). Manual de metodología de investigación. Impreso en TALITIP. 3ra edición. Caracas. Venezuela.
- BREE (2013). Productivity in the Australian Mining Sector. Discussion Paper Bureau of Resources and Energy Economics. Series 13.01. March 2013. Disponible en: [www.bree.gov.au](http://www.bree.gov.au)
- Bristow, G. (2005). Everyone's a 'winner': problematising the discourse of regional competitiveness. Journal of Economic Geography 5, 285–304. Disponible en:
- Bruyn S., Markowska A., Jong F. & Blom M. (2009). Resource productivity, competitiveness and environmental policies. CE Delft, Committed to the environment December 2009. Disponible en: [http://www.cedelft.eu/publicatie/resource\\_productivity\\_competitiveness\\_and\\_environmental\\_policies\\_/1007](http://www.cedelft.eu/publicatie/resource_productivity_competitiveness_and_environmental_policies_/1007)
- Buckley, P., et al. (1988). Measures of international competitiveness: a critical survey. Journal of Marketing Management, 4, Nro 2, 175-200. Disponible en: [http://www.researchgate.net/publication/233254623\\_Measures\\_of\\_international\\_competitiveness\\_A\\_critical\\_survey](http://www.researchgate.net/publication/233254623_Measures_of_international_competitiveness_A_critical_survey)
- Buckley, P., Pass, C., & Prescott, K. (1988). Measures of international competitiveness: a critical survey. Journal of Marketing Management, 4, Nro 2, 175-200. Disponible en: [http://www.researchgate.net/publication/233254623\\_Measures\\_of\\_international\\_competitiveness\\_A\\_critical\\_survey](http://www.researchgate.net/publication/233254623_Measures_of_international_competitiveness_A_critical_survey)
- Bueno, E. (1987, pp.89-90). *Dirección Estratégica de la Empresa. Metodología, Técnicas y Casos*, ed. Pirámide, Madrid.

Burch y Strater (1.988). Sistemas de Información. Teoría y Práctica. Editorial LIMUSA.

Camacho H (2000). Enfoques Epistemológicos y Secuencias Operativas de Investigación. Tesis Doctoral. Universidad Dr. Rafael Bellosillo Chacín. Programa de Doctorado en Ciencias. Mención Investigación. Maracaibo 2000. Pag. 264. [Documento en línea]. Disponible en: <http://padron.entretemas.com/Tesistas/TesisHermelinda.pdf>

Cano D. y Martín, D. (2003): "Aproximación teórica al concepto y medición de la competitividad", Estudios Económicos, n<sup>o</sup>s 2 y 3, pp. 87 – 108. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/84519>

CEDEF (S/F). Centre de documentation Economie Finances. Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique. Republique de la France. Documento en línea. Disponible en: <http://www.economie.gouv.fr/facileco/la-competitivite>

CEPAL (2006). *Definiendo competitividad* Comisión Económica para América Latina y el Caribe – Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.cepal.org/mexico/capacidadescomerciales/TallerBasesdeDatosRep.Dom/Documentosypresentaciones/2DefiniendolaCompetitividad.pdf>

CEPAL (2007). La compéttitivité: une approche méthodologique. Disponible en: <http://www.cepal.org/mexico/capacidadescomerciales/CD%20Taller%20Haiti%ED/Documentos/3.Competitivite%20Haiti-JMM%20y%20RG.pdf>

Cockburn J., Siggel E., Massaoly C. & Vézina S (1998). Measure competitiveness and its sources: The case of Mali's manufacturing sector. African Economic Policy Paper Discussion Paper Number 16. United States Agency for International Development. Bureau for Africa. Office of Sustainable Development. Washington, D.C.

Coelli T., Rao P., O'Donnell Ch., y Battese G. (2005). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis". Segunda Edición. 2005. Editorial Springer.

Coria A., Pastor R. & Torres Z. (2013). Propuesta de metodología para elaborar una investigación científica en el área de Administración de Negocios. Pensamiento & Gestión, núm. 35, julio-diciembre, 2013, pp. 1-24. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64629832002>

Cuervo, A. (1993): "El Papel de la Empresa en la Competitividad", Papeles de Economía Española, n<sup>o</sup> 56, pp. 363 - 378. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=64934>

Depperu D. and Cerrato D. (2005). Analyzing International Competitiveness at Firm Level: Concepts and Measures. Università Cattolica del Sacro Cuore. Disponible en: [https://www.google.co.ve/?gfe\\_rd=cr&ei=IPE5WNPtHrGw8wes4qtY&gws\\_rd=ssl#q=competitiveness+concepts+and+measures](https://www.google.co.ve/?gfe_rd=cr&ei=IPE5WNPtHrGw8wes4qtY&gws_rd=ssl#q=competitiveness+concepts+and+measures)

Depperu D. and Cerrato D. (2005). Analyzing International Competitiveness at Firm Level: Concepts and Measures. Università Cattolica del Sacro Cuore. Disponible en: [https://www.google.co.ve/?gfe\\_rd=cr&ei=IPE5WNPtHrGw8wes4qtY&gws\\_rd=ssl#q=competitiveness+concepts+and+measures](https://www.google.co.ve/?gfe_rd=cr&ei=IPE5WNPtHrGw8wes4qtY&gws_rd=ssl#q=competitiveness+concepts+and+measures)

Depperu D. and Cerrato D. (2005). Analyzing International Competitiveness at Firm Level: Concepts and Measures. Università Cattolica del Sacro Cuore. Disponible en: [https://www.google.co.ve/?gfe\\_rd=cr&ei=IPE5WNPtHrGw8wes4qtY&gws\\_rd=ssl#q=competitiveness+concepts+and+measures](https://www.google.co.ve/?gfe_rd=cr&ei=IPE5WNPtHrGw8wes4qtY&gws_rd=ssl#q=competitiveness+concepts+and+measures)



- Eckhard Siggel (2007). International Competitiveness and Comparative Advantage: A Survey and a Proposal for Measurement. CESifo y Venice International University. Disponible en: [https://www.cesifo-group.de/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob\\_page.show?\\_docname=956160.PDF](https://www.cesifo-group.de/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob_page.show?_docname=956160.PDF)
- Fontaines T. & Urdaneta G. (2005). La trama de la investigación y su epistemología. TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. Universidad RafaelBelloso Chacín. Vol. 7 (1): 9 – 20, 2005. Disponible en: <http://virtual.urbe.edu/artexto/TEL/TEL-015/TEL-015-001/texto.pdf>
- Fraser Institute” (2014). Encuesta Anual de Empresas Mineras, 2014. Disponible en: [www.fraserinstitute.org](http://www.fraserinstitute.org).
- Godet M. (1993). De la anticipación a la acción. Estrategia Competitiva. Manual de prospectiva y estrategia. Editorial Marcombo. Barcelona España.
- Godet M. (1993). De la anticipación a la acción. Estrategia Competitiva. Manual de prospectiva y estrategia. Editorial Marcombo. Barcelona España.
- Haguenauer, L. (1989). “Competitividade, Conceitos e Medidas. uma Resenha da Bibliografia Recente com Ênfase no Caso Brasileiro”. IEI/UFRJ, TPD N° 208. 1989.
- Higuera P. y Oyarzun R. (s/f). Yacimientos minerales. Manual on-line de Recursos Minerales. Disponible en: <https://www.uclm.es/users/higuera/yymm/IndiceYM.html>
- Hurtado de Barrera, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Tercera Edición, Caracas (Venezuela).
- IMF (2015). Primary Commodity Prices. International Monetary Fund. [Archivo de datos] Washington DC. Recuperado de [http://www.imf.org/external/np/res/commod/External\\_Data.xls](http://www.imf.org/external/np/res/commod/External_Data.xls)
- Krugman P. (1990). The Age of Diminished Expectations. The MIT Press, Cambridge.
- Krugman P. (1994). Competitiveness: A Dangerous Obsession. Foreign Affairs 73(2), 28–44.
- Lakshmanan, Chinngaihlian & Rajesh (2007). *Competitiveness of India's Manufacturing*. Reserve Bank of India Occasional Papers. Vol. 28, No. 1, Summer 2007. Disponible en: [http://mpira.ub.uni-muenchen.de/9801/1/MPRA\\_paper\\_9801.pdf](http://mpira.ub.uni-muenchen.de/9801/1/MPRA_paper_9801.pdf)
- Lall, S. (2001). Competitiveness, Technology and Skills; Edward Elgar Publishing: Cheltenham, UK, 2001.
- Martin, L., Westgren, R. y Van Duren, E. (1991, p. 1456). Agribusiness Competitiveness across National Boundaries. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, No. 5, Dec., 1991, pp. 1456-1464. Disponible en: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1242402?sid=21105620689743&uid=70&uid=3739296&uid=2129&uid=4&uid=2>
- Martínez A., López P., y Méndez C. (2011). La competitividad empresarial: un marco conceptual para su estudio. Documentos de investigación. Administración de Empresas, N.º 3. Ediciones Universidad Central. Bogotá, Colombia.
- Martínez Miguéles M. (2012). Nuevos fundamentos de investigación científica. Editoril Trillas. Mexico.

- Martínez Miguélez M. (1999). La Nueva Ciencia. Su desafío, lógica y método. Editorial trillas. México.
- McFetridge (1995). Competitiveness: Concepts and Measures. Occasional Paper No 5 1995, Industry Canada. Disponible en: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/eas-aes.nsf/vwapj/op05e.pdf/\\$file/op05e.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/eas-aes.nsf/vwapj/op05e.pdf/$file/op05e.pdf) [2014, 18 de diciembre].
- McFetridge (1995). *Competitiveness: Concepts and Measures*. Paper No 5 1995, Department of Economics, Carleton University. Occasional Paper published by Industry Canada of the federal government. Industry Canada. Disponible en: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/eas-aes.nsf/vwapj/op05e.pdf/\\$file/op05e.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/eas-aes.nsf/vwapj/op05e.pdf/$file/op05e.pdf).
- Mercado R. E. (1998). Productividad base de la competitividad. Editorial Limusa 1998. México.
- Ministerio de Economía de Argentina (2006). Competitividad: marco conceptual y análisis sectorial para la provincia de Buenos Aires. Cuaderno de Economía 74. Disponible en: [http://www.ec.gba.gov.ar/areas/estudios\\_proyecciones/Archivos/Cuaderno74.pdf](http://www.ec.gba.gov.ar/areas/estudios_proyecciones/Archivos/Cuaderno74.pdf)
- Münch Lourdes (2001). Métodos y técnicas de investigación, México, Trillas, 2001.
- OECD (1992). Organisation for Economic Co-operation and Development – 1992
- Orozco F., K., Serpell, A., y Molenaar, K. (2010). Factores e índices de competitividad para las compañías constructoras: resultados en Chile. Revista de la Construcción. Volumen 10 No 1 – 2011. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rconst/v10n1/art09.pdf>
- OTA of U.S. Congress (1988). Copper: Technology and Competitiveness, Office of Technology Assessment -E-367. Washington, DC: U.S. Government Printing Office. Disponible en: <https://www.princeton.edu/~ota/disk2/1988/8808/8808.PDF>
- Padilla R. (2006). Conceptos de competitividad e instrumentos para medirla. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, México. Disponible en: [http://www.eclac.cl/mexico/capacidadescomerciales/Taller%20Honduras/Documentosypresentaciones/3.presentacion\\_Conceptosymedicioncompetitividad\\_H.pdf](http://www.eclac.cl/mexico/capacidadescomerciales/Taller%20Honduras/Documentosypresentaciones/3.presentacion_Conceptosymedicioncompetitividad_H.pdf)
- Padrón J. (2014). Qué es la Epistemología. Proyecto de Epistemología en DVD. Doctorado en Ciencias Humanas. Dr. José Padrón Guillen. La Universidad del Zulia, Maracaibo, 2014.
- Porter, M. (1985). Ventaja Competitiva (Creación y sostenimiento de un desempeño superior). Editorial CECSA.
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantages of Nations. The Free Press, New York.
- Ricketts, M. (2002). The economics of business enterprise. An introduction to economic organisation and theory of the firm. Edward Elgar, Cheltenham and Northampton, MA.
- Rodríguez M. L. (2012). Analisis de Estados Financieros. Un enfoque en la Toma de Decisiones. McGraw Hill. Mexico.
- Sánchez F. & Lardé J. (2006). Sánchez, F. y Lardé, J. (2006): Minería y Competitividad Internacional en América Latina. Serie Recursos naturales e infraestructura. No 109 (LC/L.2532-P). Santiago de Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL].

- Sanchez H. & Reyes C. (2015). Métodos y diseños de investigación científica. Business Support Anneth SRL. Quinta Edición. Lima, Perú. 2015.
- Schwarz S. y Garay V. (2015). Competitividad de la minería chilena del cobre. Comisión Chilena del cobre. Ministerio de Minería. Gobierno de Chile. Disponible en: [http://programaaltaley.cl/wp-content/uploads/2015/10/Informe\\_Competitividad\\_de\\_la\\_minería\\_chilena\\_del\\_cobre.pdf](http://programaaltaley.cl/wp-content/uploads/2015/10/Informe_Competitividad_de_la_minería_chilena_del_cobre.pdf)
- Sierra, R. (2008). Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios. Thompson. Madrid, España.
- Tamayo y Tamayo (2008). El proceso de investigación científica. Limusa y Noriega Editores. Cuarta Edición. México. 2008
- Tamayo y Tamayo M. (2003). Proceso de Investigación Científica. Cuarta edición. Editorial Limusa. Mexico.
- Ternisien M. et Diguét A. (2001). Indicateurs et facteurs de compétitivité des services rendus à l'industrie. Collection Études. Les Éditions de l'Industrie, Paris 2001. Disponible en: <http://archives.entreprises.gouv.fr/2012/www.industrie.gouv.fr/biblioth/docu/dossiers/sect/pdf/competitivite.pdf>
- Ubfal D. (2004). El Concepto de Competitividad. Medición y Aplicación al Caso Argentino. Instituto de Investigaciones Económicas. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://home.econ.uba.ar/economicas/sites/default/files/CENES15.pdf>
- UNA (1989). Lectura 2. Clasificación de los Métodos de Investigación. Universidad Nacional Abierta. Dirección de Investigaciones y Postgrado. Área de Epistemología e Investigación. Venezuela.
- Valdez Z. R. (2010). LA SEGURIDAD INDUSTRIAL COMO UN FACTOR INTRÍNSECO DE LA COMPETITIVIDAD. PERSPECTIVAS, núm. 25, enero-junio, 2010, pp. 153-168. Universidad Católica Boliviana San Pablo. Cochabamba, Bolivia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942454008>
- Vergés J. (2012). Eficiencia empresarial comparativa: Indicadores y técnicas de análisis para la evaluación de la eficiencia de entidades productivas. Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Autónoma de Barcelona. España. Edición Marzo 2012.
- Vershelde, Dumont, Rayp & Merlevede (2014). European Competitiveness. A Semiparametrics Stochastic Metafrontier Analysis at the Firm Level. Working paper Series. No 1701 / July 2014. European Central Bank . Disponible en: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1701.pdf>
- World Steel Association (2015). Steel Statistical Yearbook 2015. Worldsteel Committee on Economic Studies – Brussels, 2015. Recuperado de: